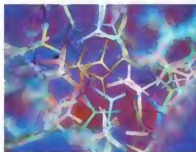
Joachim Reitner, Mike Reich & Gabriele Schmidt (Hrsg.)

Geobiologie

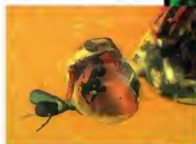
74. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft,
Göttingen, 02. bis 08. Oktober 2004
Kurzfassungen der Vorträge und Poster

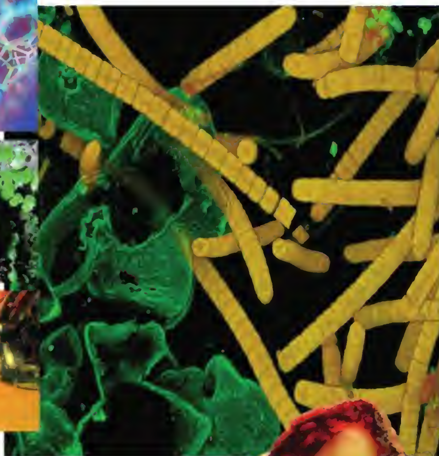


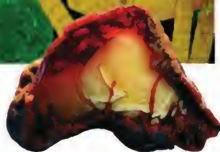
PALÄONTOLOGISCHE GESELLSCHAFT













Universitätsdrucke Göttingen

Joachim Reitner, Mike Reich, Gabriele Schmidt (Hg.)

Geobiologie



erschienen in der Reihe der Universitätsdrucke
im Universitätsverlag Göttingen 2004

Joachim Reitner, Mike Reich,
Gabriele Schmidt (Hg.)

Geobiologie

Kurzfassungen der Vorträge und Poster

74. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Göttingen, 02. bis 08. Oktober 2004



Universitätsverlag Göttingen
2004

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Address of the Author / Anschrift des Autors
Prof. Dr. Joachim Reitner
Dr. Mike Reich
Gabriele Schmidt
Geowissenschaftliches Zentrum der
Georg-August-Universität Göttingen
Goldschmidtstraße 3
37077 Göttingen
http://www.geobiologie.uni-goettingen.de
e-mail: jreitne@gwdg.de

Satz und Layout: Mike Reich und Gabriele Schmidt
Umschlaggestaltung: Margo Bargheer, Conny Kaubisch, Mike Reich

http://univerlag.uni-goettingen.de
ISBN: 3-930547-60-1

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Nach 1926, 1937 und 1977 findet nun zum vierten Mal die Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft an der Universität Göttingen statt – seit mehr als 250 Jahren wird hier intensive paläontologische Forschung betrieben.

Viele klangvolle Namen des 18. bis 20. Jahrhunderts, wie Samuel Christian Hollmann (*1696–†1787), Johann Friedrich Blumenbach (*1752–†1840), Adolf von Koenen (*1837–†1915), Josef Felix Pompeckj (*1867–†1930), Othenio Abel (*1875–†1946) und viele andere wählten Göttingen zu ihrer Arbeitsstätte und hinterließen hier ihre Spuren.

Die Sammlungen des Geowissenschaftlichen Zentrums (GZG) beherbergen als eine der großen geowissenschaftlichen Sammlungen Deutschlands mehr als 4,5 Millionen Objekte, darunter auch viele aus den Anfängen unserer Wissenschaft in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Der neu eröffnete erste Abschnitt der Dauerausstellung zur Regionalen Geologie und Fossillagerstätten im Museum des GZG zeigt viele dieser „Schätze". Heute werden im hiesigen Museum aber auch neue Wege der Wissensvermittlung und Öffentlichkeitsarbeit aufgezeigt – z. B. in Verbindung mit Kunst, aber auch Medizin und Ethnologie, wie die beiden letzten Sonderausstellungen „Geoträume" und „Körpersteine" 2003/2004 gezeigt haben.

Das Tagungsthema „Geobiologie" weist zum einen auf die Schlüsselstellung paläontologischer Forschungen in der Geo- und Biosphäre hin wie auch auf die enge Verflechtung zwischen den einzelnen Disziplinen der Geo- und Biowissenschaften. Die „Geobiologie" als richtungsweisende und moderne Disziplin erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit vieler Fachrichtungen. In 10 Symposien werden neue Ergebnisse aus den Bereichen der Paläontologie, Geomikrobiologie, Biomineralisation, Genetik und Evolution sowie über Extrembiotope, Fossillagerstätten und Biodiversität in ozeanischen und terrestrischen Lebensräumen vorgestellt. Zahlreiche Exkursionen im Rahmen der Tagung führen in die nähere und weitere Umgebung von Göttingen. Workshops zu den Themen *Geo-Histologie, Öffentlichkeitsarbeit* und *Ostrakoden* vermitteln einen Eindruck vom breitgefächerten Wesen geobiologischer und paläontologischer Forschung und Wissensvermittlung.

Erstmals wird auf der Tagung der *Tilly-Edinger-Preis* der Paläontologischen Gesellschaft vergeben. Außerdem werden die besten drei Poster auf der Tagung prämiert.

Wir wünschen allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern persönlich eine angenehme Tagung sowie interessante neue Erkenntnisse – für die aktive Zukunftsgestaltung unserer Paläontologischen Gesellschaft und für die Stärkung und Sicherung unserer Wissenschaft heute und vor allem in der Zukunft.

Joachim Reitner & Mike Reich, Oktober 2004

Die Tagung wurde freundlicherweise unterstützt durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft – Bonn



Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur – Hannover



Universitätsbund Göttingen e. V.



Firma MicroKern. Systeme für die Mikrotechnik



Intas Science Imaging Instruments GmbH



Edition Goldschneck im Quelle & Meyer-Verlag GmbH & Co.



Abendvortrag

Die Entwicklung des Lebens an submarinen Quellen *[Vortrag]*

Jörn Peckmann
Forschungszentrum Ozeanränder, Universität Bremen, Bremen, Germany

Das Bestreben, den Ursprung des Lebens zu erforschen und seine frühe Evolution zu rekonstruieren, ist zweifelsohne eine der größten Herausforderungen in den Naturwissenschaften. Neue Erkenntnisse im Rahmen dieser elementaren Fragestellung verdanken wir den Forschungsfeldern der Mikrobiologie, Ökologie, Molekularbiologie, Genetik, Biogeochemie und Geobiologie.

Hyperthermophile Mikroorganismen heißer submariner und subaerischer Quellen sind die entwicklungsgeschichtlich ursprünglichsten Formen des Lebens. Diese auf phylogenetischen Untersuchungen beruhende Erkenntnis legt nahe, dass marine Hydrothermalquellen die ältesten Ökosysteme des Planeten Erde darstellen (Reysenbach & Shock 2002). Viele hyperthermophile Mikroorganismen (Archaeen und Bakterien) sind chemoautolithotroph, das heißt, sie beziehen Energie, Kohlenstoff und Elektronen aus der Umsetzung anorganischer Verbindungen und sind folglich unabhängig von photosynthetischer Primärproduktion. Im Laufe der letzten Jahre wurden zahllose neue hyperthermophile Organismen beschrieben. Bei dem Organismus, der die höchste Temperatur toleriert (130°C), handelt es sich um ein Archaeum, das sein Temperaturoptimum bei beachtlichen 121°C hat (Kashefi & Lovley 2003). Chemotrophe Organismen machen es sich zu Nutzen, dass thermodynamisch günstige Reaktionen in der Regel kinetisch inhibiert sind. Durch den Einsatz von Biokatalysatoren (Enzymen) senken Organismen diese kinetischen Barrieren, wodurch die Reaktionen nun unter biologischer Kontrolle ablaufen können und so die Grundlage chemosynthetischen Lebens darstellen. Häufig werden hyperthermophile Archaeen und Bakterien auch als extremophile Organismen bezeichnet. Berücksichtigt man aber, dass hyperthermophile Organismen die ursprünglichsten Formen des Lebens sind, wird deutlich, dass diese Klassifikation anthropozentrisch geprägt ist und vielmehr der Mensch aus entwicklungsgeschichtlicher Perspektive als extremophiler Organismus anzusehen ist. Der Mensch und andere Eukaryonten können zum Beispiel das Zellgift Sauerstoff nicht nur tolerieren, sondern benötigen es sogar für ihren Metabolismus. Letzteres stellt eine Anpassung auf die im Archaikum einsetzende ‚Verschmutzung' der Biosphäre mit molekularem Sauerstoff durch die von Cyanobakterien betriebene oxygene Photosynthese dar.

Fossilfunde, die Aufschluss über die Entwicklung höheren Lebens an heißen Quellen geben, reichen bis in das Silur zurück (Little et al. 1997). Häufig auftretende Faunenelemente in phanerozoischen Ablagerungen hydrothermaler Quellen sind Röhrenwürmer (?Vestimentifera), Brachiopoden (Rhynchonellida) und verschiede-

ne Gastropoden (Little 2002). Bei der Bewertung der Fossilien gibt es zum Teil weit auseinander gehende Auffassungen. Das aufgrund von Fossilfunden angenommene Alter verschiedener Taxa überschreitet oft bei weitem das Alter, das mit Hilfe genetischer Methoden (molekulare Uhren) rekonstruiert wird. So sprechen Fossilfunde für die Existenz der Vestimentifera vor bereits 430 Mio. Jahren, wogegen molekulare Uhren auf ein Maximalalter dieses Taxon von 126 Mio. Jahren deuten (Little & Vrijenhoek 2003). Anders als Mikroorganismen sind Metazoen sekundäre Besiedler hydrothermal-beinflusster Ökosysteme, die sich, aus überwiegend flach-marinen Milieus kommend, an Hitze und das Vorhandensein reduzierter Verbindungen adaptiert haben. Die heute an heißen Quellen lebenden Muscheln (Fam. Vesicomyidae und Mytilidae) und Vestimentifera enthalten chemotrophe Bakterien in ihrem Gewebe, die ihren Wirtsorganismus mit Nährstoffen versorgen. Der Umstand, dass Vestimentifera, eine Gruppe der Anneliden, keinen Magen und Darm mehr besitzen, belegt die vollständige Abhängigkeit der Vielzeller von ihren prokaryontischen Endosymbionten und zeigt, wie konsequent die Anpassung an das besiedelte Milieu umgesetzt wurde. Da die Fauna fossiler heißer Quellen lediglich in Form von Steinkernen in den sulfidischen Ablagerungen erhaltenen ist und keine Weichkörpererhaltung vorkommt, müssen Überlegungen zur Entwicklung der Symbiose zwischen metazoischen Wirtsorganismen und endosymbiontischen Bakterien spekulativ bleiben.

Der Schlüsselprozess an kalten, kohlenwasserstoffreichen Quellen ist die an Sulfatreduktion gekoppelte anaerobe Methanoxidation. Dieser Prozess ist hier sowohl für die Karbonatfällung als auch für die Produktion von Schwefelwasserstoff verantwortlich. Der bisher älteste Fund einer kohlenwasserstoff-abhängigen Fossilgemeinschaft stammt aus dem Devon (Peckmann et al. 1999). Entgegen der scheinbaren Dominanz von Brachiopoden an kalten Quellen bis in die Kreide (Gischler et al. 2003) wurde der devonische Kohlenwasserstoffaustritt von Muscheln und Röhrenwürmern besiedelt, wie es auch für heutigen kalten Quellen typisch ist. Der Fund von devonischen Röhrenwürmern und deren systematische Einordnung zu den Vestimentifera (Peckmann et al. einger.) ist wiederum nicht mit dem durch molekulare Uhren postulierten Maximalalter dieses Taxons in Einklang zu bringen. Die Kalksteine fossiler kalter Quellen sind nicht nur ein Archiv für die hartteil-bildende Makrofauna, sondern auch für Mikroorganismen. Molekulare Fossilien (Biomarker) des Konsortiums aus methanotrophen Archaeen und sulfatreduzierenden Bakterien erlauben den Schluss, dass die anaerobe Methanoxidation ein entwicklungsgeschichtlich alter Prozess ist (Peckmann & Thiel, 2004). Im Einklang mit dem mikrobiellen Ursprung der Kalksteine weisen diese häufig mikrobielle Gefüge auf und tragen mit einer deutlichen ^{13}C-Abreicherung die Isotopensignatur ihrer Kohlenstoffquelle, des Methans (Peckmann et al. 2001, 2002). Eine Gruppe von Archaeen (ANME-1), die an der anaeroben Methanoxidation beteiligt ist, ist nahe verwandt mit thermophilen Archaeen submariner Hydrothermalquellen (Reysenbach & Shock 2002). Dies belegt die engen Beziehungen zwischen den mikrobiellen Besiedlern kalter und heißer Quellen. Da Kalksteine speziell für molekulare Fossilien ein weitaus besseres Erhaltungspotential aufweisen als

die sulfidischen Erze heißer Quellen, ist die Suche nach frühen Formen des Lebens im geologischen Bericht in den Ablagerungen kalter Quellen besonders viel versprechend.

Literatur:

Gischler, E., Sandy, M. R. & Peckmann, J. 2003. *Ibergirhynchia contraria* (F.A. Roemer 1850), an Early Carboniferous seep-related brachiopod from the Harz Mountains, Germany – A possible successor to *Dzieduszyckia*? *Journal of Paleontology* **77**: 293-303.

Kashefi, K. &Lovley, D. R. 2003. Extending the upper temperature limit for life. *Science* **301**: 934.

Little, C. T. S. 2002. The fossil record of hydrothermal vent communities. *Cahiers de Biologie Marine* **43**: 313-316.

Little, C. T. S. & Vrijenhoek, R. C. 2003. Are hydrothermal vent animals living fossils? *Trends in Ecology and Evolution* **18**: 582-588.

Little, C. T. S., Herrington, R. J., Maslennikov, V. V., Morris, N. J. & Zaykov, V. V. 1997. Silurian hydrothermal-vent community from the southern Urals, Russia. *Nature* **385**: 146-148.

Peckmann, J. & Thiel, V. 2004. Carbon cycling at ancient methane-seeps. *Chemical Geology* **205**: 443-467.

Peckmann, J., Gischler, E., Oschmann, W. & Reitner, J. 2001. An Early Carboniferous seep community and hydrocarbon-derived carbonates from the Harz Mountains, Germany. *Geology* **29**: 271-274.

Peckmann, J., Walliser, O. H., Riegel, W. & Reitner, J. 1999. Signatures of hydrocarbon venting in a Middle Devonian carbonate mound (Hollard Mound) at the Hamar Laghdad (Antiatlas, Morocco). *Facies* **40**: 281-296.

Peckmann, J., Goedert, J. L., Thiel, V., Michaelis, W. & Reitner, J. 2002. A comprehensive approach to the study of methane-seep deposits from the Lincoln Creek Formation, western Washington State, USA. *Sedimentology* **49**: 855-873.

Peckmann, J., Little, C. T. S., Gill, F., Walliser, O. H. & Reitner, J. (eingereicht). A tube worm assemblage of a Middle Devonian hydrocarbon-seep deposit, Hollard Mound, Morocco. In: Peckmann, J. & Goedert, J. L. (Hrsg.): Geobiology of Ancient and Modern Methane-Seeps. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.*

Reysenbach, A.-L. & Shock, E. 2002. Merging genomes with geochemistry in hydrothermal ecosystems. *Science* **296**: 1077-1082.

Key notes - Hauptvorträge

Ästhetik in der Natur und im Labor – Biomineralisation und biomimetische Mineralisation von Siliciumdioxid

Peter Behrens
Institut für Anorganische Chemie, Universität Hannover, Hannover, Germany

Eine Reihe verschiedener Organismen ist in der Lage, Siliciumdioxid als feste anorganische Substanz, als sogenanntes Biomineral, zu erzeugen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Biomineralen (Calciumcarbonat in Muschelschalen, Apatit in Knochen) tritt das Siliciumdioxid dabei stets in amorpher Form auf und trägt auch noch OH-Gruppen (Silanolgruppen), so dass man die Biominerale auch als Kieselsäuren bezeichnen kann. Aus dem Pflanzenreich gehören neben höheren Pflanzen wie der Brennessel, Bambus, tropischen Hölzern und den Schachtelhalmen die überwiegend einzellig lebenden Kieselalgen (Diatomeen) sowie die zu den tierischen Einzellern gehörenden Radiolarien zu den bekanntesten Vertretern der Kieselsäure bildenden Organismen. Im Tierreich erfolgt die Abscheidung von Siliciumdioxid ganz überwiegend nur in niederen Vertretern wie den Meeresschwämmen; bei Wirbeltieren wird die Bildung von Siliciumdioxid lediglich als intermediäres Ereignis während der Knochenneubildung beobachtet.

Die Biomineralisation von Siliciumdioxid ist von enormer Bedeutung für den Aufbau und die Prozesse auf unserer Erde. Dies gilt sowohl im Hinblick auf kürzer als auch auf länger zurück liegende erdgeschichtliche Prozesse. Von besonderer Wichtigkeit sind hierbei die Kieselalgen: Man schätzt, dass heute etwa ein Viertel der jährlichen Biomasseproduktion auf die Photosynthese in den Diatomeen zurückzuführen ist. Die ältesten Kieselalgen-Fossilien lassen sich auf etwa 100 Millionen Jahre zurück datieren. Ihre Schalen bilden als Kieselgur große Sedimentablagerungen. Die Artenverteilung in solchen Sedimenten erlaubt die paläontologische Datierung sowie die Abschätzung der Temperatur, der Wasserzirkulation und der Salinität. In ähnlicher Weise lassen sich im Rahmen kürzer fristiger ökologischer Untersuchungen veränderliche Umweltbedingungen aus dem abgelagerten Artenbestand von Salz- und Süßgewässern zurück verfolgen. Diese Methoden beruhen neben der Stabilität der Kieselalgenskelette wesentlich auf der enormen Artenvielfalt der Diatomeen und der Tatsache, dass sich die Arten anhand der Struktur und Morphologie ihrer Skelette leicht durch mikroskopische Methoden unterscheiden lassen.

Die Architektur der Kieselalgen- und Radiolarienschalen mit ihren feinen symmetrischen Musterungen hat Forscher seit der Erfindung des Mikroskops begeistert. Ihren Höhepunkt fand diese ästhetische Betrachtungsweise wohl in dem Bildband des deutschen Biologen E. Haeckel (1904). Um die Jahrhundertwende 1900, zur

Zeit des Jugendstils, boten solche Darstellungen aus der Biologie auch für Kunst und Architektur interessante Anregungen.

Heutzutage arbeiten Biochemiker an der Frage, wie die Kieselalgen diese kunstvollen Gebilde erzeugen, Biophysiker bestimmen ihre Eigenschaften (insbesondere mechanische und optische) und Materialchemiker beschäftigen sich mit Syntheseverfahren, die die Bildung von ähnlichen Morphologien im Labor erlauben. Dabei sind in den letzten Jahren entscheidende Fortschritte gemacht worden. So konnte die Gruppe um Kröger und Sumper zeigen, dass die Bildung der Kieselalgenschalen in einem chemisch recht einfachen System erfolgt (Kröger et al. 2000a, 2000b; Sumper 2002, Sumper et al. 2003). Anstelle der früher vermuteten komplizierten bioorganischen Verbindungen (Proteine und Polysaccharide) sind es offensichtlich nur kurzkettige Peptide (Silaffine) und einfach aufgebaute, wenn auch ungewöhnliche Polyamine, die die Bildung der Kieselalgenschalen steuern. Diese grenzflächenaktiven Stoffe kontrollieren Selbstorganisationsprozesse der kondensierenden Kieselsäure, die zu den beobachteten regelmäßigen Mustern führen. Nach eigenen Untersuchungen sind dagegen katalytische Effekte der Polyamine auf die Kondensation der Kieselsäure auszuschließen (Menzel et al. 2003).

Tatsächlich gelingt es auch dem synthetisch tätigen Chemiker, aus Siliciumdioxid in Selbstorganisationsprozessen mit organischen Stoffen Morphologien zu erzeugen, die ähnlich komplex sind wie jene der Kieselalgenschalen und diesen in ihrer Strukturierung häufig ähneln. In unseren Arbeiten werden dazu als grenzflächenaktive Stoffe Alkylsaccharide (nichtionische Tenside mit Zuckermolekülen als Kopfgruppen) eingesetzt. Die Ergebnisse aus Biochemie und Materialchemie zeigen, dass relativ komplexe Muster und Strukturierungen in chemisch recht einfachen Systemen entstehen können. Dass die Kieselalgen sich eine solche einfache Chemie für die Bildung ihrer Schalen zunutze gemacht haben, mag zu ihrem evolutionären Erfolg beigetragen haben. Auch bietet ein solches einfaches selbstorganisierendes System die Möglichkeit zu vielfältigen Variationen, was zu der enormen Artenvielfalt der Kieselalgen beigetragen haben dürfte.

Literatur:

Haeckel, E. 1904. *Kunstformen der Natur*, Leipzig. [Neuauflage Prestel-Verlag München 1998]

Kröger, N., Deutzmann, R. & Sumper, M. 2001. Silica-precipitating peptides from diatoms. The chemical structure of silaffin-1a from *Cylindrotheca fusiformis*. *The journal of biological chemistry* **276**: 26066-26070.

Kröger, N., Deutzmann, R., Bergsdorf, C. & Sumper, M. 2000. Species-specific polyamines from diatoms control silica morphology. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **97**: 14133-14138.

Menzel, H., Horstmann, S., Behrens, P., Bärnreuther, P., Krueger, I. & Jahns, M. 2003. Chemical properties of polyamines with relevance to the biomineralization of silica. *Chemical communications* **24**: 2994-2995. [und unveröffentlichte Ergebnisse]

Sumper, M. 2000. A phase separation model for the nanopatterning of diatom biosilica. *Science* **295**: 2430-2433.

Sumper, M., Lorenz, S. & Brunner, E. 2003. Biomimetic control of size in the polyamine-directed formation of silica. *Angewandte Chemie* **115**: 5350-5353.

Response of Devonian biotas to sea level fluctuations: Environmental tracking and faunal replacements

Carlton E. Brett[1], Alexander J. Bartholomew[1] & Gordon C. Baird[2]
[1]*Department of Geology, University of Cincinnati, Ohio, U.S.A.*
[2]*Department of Geosciences, SUNY, College at Fredonia, Fredonia, New York, U.S.A.*

Bathymetric- and sedimentologic factors exert major controls on the distribution patterns and diversity of Devonian shallow marine benthic organisms, resulting in benthic assemblages zoned both along and across depositional strike. Of key importance both to paleoecologists and sedimentologists is the relationship between physical factors and fossil associations and diversities (Brett 1998). For many years paleontologists have noted the recurrence of similar species and species associations (or communities or more generally benthic assemblages), vertically through stratigraphic successions. Predictably recurring stratigraphic patterns of Devonian fossil distribution commonly can be related to small- and large-scale sedimentary cycles. The vertical, stratigraphic replacement of biotas in such cycles occurs at time scales of many thousands of years, the same scale as sedimentary cycles of sea level and climatic fluctuations and the two appear closely related. Such replacement could record piecemeal reassembly of faunal assemblages recruited from external "species pools", as commonly assumed by ecologists. Alternatively, it may result from environmental tracking: the lateral migration of species or associations of species in response to shift environments as during transgressive-regressive cycles.

When predictable replacements occur repeatedly in regular "succession-like" order in sedimentary cycles, then environmental tracking appears to be a plausible explanation. Tracking inferred from vertical series of biofacies invokes Walther's "law" of facies stacking. Walther's law suggests that the vertically superposed biofacies or communities, like the lithofacies themselves, are a manifestation of migration of belts of biofacies that were arrayed laterally to one another at any given time plane. This hypothesized migration of biofacies then gives rise to the notion of environmental tracking. Thus environmental tracking is a very viable explanation of community replacement. Like other aspects of Walther's law, tracking is a model subject to testing and is probably not entirely correct, because, in its hard form, it assumes complete persistence of biofacies (or any facies) properties as they shift through time.

The general validity of tracking is supported by a variety of lines of evidence, including: a) lateral biofacies gradients along successive time planes; b) correlatability of curves generated by quantitative gradient analysis (e. g. DCA); and c) high fidelity recurrence of stenotopic species in very specific litho- and biofacies associations. However, there are several caveats to the notion of pure, lockstep tracking. These include two major issues. The vertical succession of fossil assemblages in a single stratigraphic section may appear nearly symmetrical (with mirror image recurrence of assemblages around cycle centres. or markedly asymmetrical suggesting different patterns of tracking. In the case of nearly symmetrical patterns through

sedimentary cycles it may be assumed that environments at various bathymetrically controlled positions remained nearly similar through the cycle; in particular the sedimentation rates, turbidity, etc, must have been maintained at nearly the same level even as the sea level rose and fell. An example of a symmetrical pattern can be found in the Middle Devonian of New York with the progression upward from deeper dysoxic facies, such as the pelagic-dominated low diversity leiorhynchid brachiopod assemblage, upward through the small brachiopod ambocoeliid-chonetid assemblage, through phacopid-small rugose assemblage to high diversity coral dominated associations, and finally back through phacopid-small ruges, ambocoeliid-chonetid, and leiorhynchid assemblages again. Such patterns can be documented quantitatively using detrended correspondence analysis; sampling through certain cycles yields nearly symmetrical curves of DCA scores.

In many stratigraphic sections, however, the vertical pattern of community replacement does not appear symmetrical through a cycle. Rather, different associations exist at approximately analogous depth positions in the transgressive vs. the late highstand parts of the sequences (e. g. in a nearshore siliciclastic equivalent of the same cycles). In many siliciclastic-influenced depositional environments, increased sedimentation/turbidity during relative sea level fall favours low diversity associations of sediment-tolerant, eurytopic taxa.

Conversely, the combination of shallow, clear water and typically firm to hard substrates (e. g. hardgrounds, shell gravels) during sediment-starved early transgressions makes them especially favourable to diverse stenotopic taxa, including those forming widespread biohermal or biostromal horizons (e. g. coral beds). In such cases the transgressive portion of the cycle shows much greater similarity over the broad area. This implies not only shore-perpendicular, but also laterally, along strike migration of biotas.

Obviously, the stenotopic organisms did not entirely disappear during RSTs, but merely became confined to a smaller proportion of the basin distal to sediment sources. Likewise, during TSTs, with the predicted sequestering of siliciclastic sediments, diverse sediment intolerant organisms could flourish over a much broader area. Those organisms favoured by higher sedimentation rates became confined to a smaller part of their former distribution. However, this expansion and contraction of habitable area does not appear seriously to affect species or their associations.

The phenomenon of tracking may be of considerable importance in evolutionary paleoecology. Tracking implies that species and associations of organisms commonly respond to long-term physical changes, not by adaptation, but primarily by migrating in tandem with shifting physical parameters. Indeed, the long-term stasis of taxa (taxonomic stasis) and of faunal-floral associations (paleoecological stasis) may be related to the ability of organisms to track or migrate with their environments.

The concept of "coordinated stasis" (Brett & Baird 1995; Brett et al. 1996) was intended to describe a pattern of shared long-term compositional stability and abrupt change in many taxa, observed in Silurian- Devonian biotas of the Appalachian Basin. During a large proportion of geologic time a majority of genera, and perhaps species, show little or no change in morphology. Moreover, general associations of species or "biofacies" also appear similar throughout blocks of stability referred to as ecological-evolutionary units and subunits (EE subunits). The initial example of coordinated stasis from the Middle Devonian shows persistence of more than 80 % of lineages within biofacies for long periods of time, up to 5 million years. Implicit in this concept is that biodiversity within environments remained nearly constant within an EE subunit. The concept of coordinated stasis was not meant to imply shifting of rigidly, unchanging communities, as has sometimes been inferred (i. e. stability of taxonomic rank-order abundance). Despite marked similarities no two recurring biofacies are ever identical, presumably because analogous environments are never exactly the same through time, and because species respond independently to a variety of parameters, many of which are not obviously recorded in sediments. This is already implicit from observed outages (extreme rarity of normally common taxa) in particular cycles, as well as epiboles or intervals of extraordinary abundance of normally rare species. These types of biotic changes do not unravel basic biofacies composition. The notion of "ecological locking" (Morris et al. 1995) is a distinct hypothesis about process, which is not directly tied to coordinated stasis and seems unlikely based on most case studies.

Ecological stasis, to the extent it exists, appears to be linked to tracking. Evident tracking occurred in many lineages during the prolonged Hamilton block or ecological evolutionary subunit. Tracking lineages begin and terminate abruptly at times of major biotic restructuring that mark ecological-evolutionary subunit boundaries.

These relatively stable intervals, spanning up to several million years, are punctuated by much shorter intervals, perhaps a few tens of thousands of years, of abrupt change across many biofacies, local extinction of many long-standing lineages, immigration and emigration from the local basin and general faunal turnover. An obvious question then arises: if persistent lineages track environments for periods of millions of years, what processes terminate these blocks of stasis? The EE subunit boundaries are relatively abrupt, even in stratigrapically expanded sections, occurring within small scale (5th order) cycles. The changes are region-wide and in some cases appear to correlate with bioevents recognized globally. For example, the lower and upper boundaries of the Hamilton fauna coincide with the Kacak and Taghanic global bioevents, respectively. The majority of Devonian EE-subunit boundaries also coincide with major highstands and widespread hypoxic conditions. Paleobiogeographic provenance of newly invading faunas indicate distinct climatic changes (e. g. warming evident from the influx of tropical faunas into the Appalachian Basin near the base and top of the Givetian). These may correlate

with abrupt changes in paleoclimate, oceanic circulation, and productivity. Large scale displacements of faunas out of local basins were also associated with wide-spread extinction and speciation events that typify EE-subunit boundaries.

References:

Brett, C. E. 1998. Sequence stratigraphy, paleoecology, and evolution: biotic clues and responses to sea-level fluctuations. *Palaios* **13**: 241-262.

Brett, C. E. & Baird, G. C. 1995. Coordinated stasis and evolutionary ecology of Silurian-Devonian faunas in the Appalachian basin. In: Erwin, D. H. & Anstey, R. L. (Eds.): *New Approaches to Speciation in the Fossil Record*: 285-315; New York (Columbia University Press).

Brett, C. E., Ivany, L., & Schopf, K., 1996. Coordinated stasis: an overview. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **125**: 1-20.

Morris, P. M., Ivany, L., Schopf, K., & Brett, C. E. 1995. The challenge of paleoecological stasis: reassessing sources of evolutionary stability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **92**: 11269-11273.

Sandsteinverwitterung durch die Bioalkalisierung endolithischer Cyanobakterien

Burkhard Büdel
FB Biologie, Allgemeine Botanik, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany

Cyanobakterien (früher Blaualgen) sind die vermutlich ältesten Organismen auf der Erde, welche zu oxygener (O_2-freisetzender) Photosynthese fähig sind. Diese physiologische Besonderheit hat den frühen Planeten dramatisch verändert und die Lebensbedingungen initiiert, die wir heute vorfinden. Während Cyanobakterien limnischer und mariner Lebensräume relativ gut untersucht sind, begann die systematische Erforschung terrestrischer Formen erst Ende der sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts. Zunächst lag dort der Fokus auf den sogenannten Extrembiotopen und Sonderstandorten und war mehr der systematisch-taxonomischen und strukturellen Ebene gewidmet. Erst in den achtziger und neunziger Jahren begann man, die Bedeutung terrestrischer Cyanobakterien, z. B. in biologischen Bodenkrusten oder auf (epi-) und im (endolithisch) Fels, im ökosystemaren Kontext zu erfassen und zu verstehen.

Neben den vom Flächenanteil auf der Erde sehr bedeutenden Vorkommen in biologischen Bodenkrusten spielen besonders in den tropischen und subtropischen Biomen auch Biofilme auf Felsen mit epi- oder endolithischer Lebensweise eine wichtige Rolle. Besonders in Graniten und Sandsteinen arider und semiarider Regionen, aber auch überall dort, wo arides / semiarides Meso- oder Mikroklima herrscht, ist die endolithische Lebensweise sehr viel weiter verbreitet, als man ursprünglich angenommen hat. Heute weiß man, dass endolithisches Wachstum von Cyanobakterien in Sandsteinen (= cryptoendolithisch; in Gesteinsmatrix) und Graniten (= zumeist chasmoendolithisch; in natürlichen Spalten und Rissen) überall

auf der Erde zu finden ist. Cryptoendolithische Cyanobakterien bilden eine gut sichtbare, blaugrüne bis grünbraune, ca. 1 mm dicke Schicht, die 3–5 mm unter der Oberfläche parallel zu dieser verläuft. Unter den crypto- und chasmoendolithischen Cyanobakterien muss besonders die einzellige Gattung *Chroococcidiopsis* als omnipräsent hervorgehoben werden (Afrika, Australien, Kleinasien, Antarktis und Amerika). Interessanterweise dient diese Cyanobakteriengattung auch den in diesen Regionen sehr häufig die Felsoberfläche besiedelnden Flechten der Ordnung Lichinales als photosynthetisch aktiver Partner (= Photobiont).

Wie man seit einiger Zeit weiß, ist dieses Vorkommen im Felsen nicht ohne Auswirkung auf das Substrat selbst. In den antarktischen Sandsteinen sind es die Zyklen von Austrocknung und Wasseraufnahme mit gleichzeitigem Anschwellen der extrazellulären Polysacharidmatrix, welche eine beschleunigte Verwitterung des Sandsteins hervorrufen. In der Clarens-Sandstein-Formation im südlichen Afrika fanden wir einen neuartigen Verwitterungsmechanismus, der auf die Lebensaktivitäten der Cyanobakterien zurückzuführen ist und der wahrscheinlich aber auch in den Sandsteinen des Guyana-Schildes in Südamerika, dem Colorado-Plateau in Nordamerika und den Sandsteinen Zentralaustraliens aktiv ist. Dort wird während der Photosynthese der Cyanobakterien der pH von Werten um 8 auf 10–11 angehoben. Wie wir zeigen konnten, ist dieser Vorgang strikt an die Photosyntheseaktivität der Organismen gekoppelt. Bei diesen pH-Werten ist die Löslichkeit von Quarz und amorphem SiO_2 um mehr als das Dreifache erhöht. In der Folge werden das silikatische Bindemittel und z. T. auch kleinere Quarzkörner entlang der Wuchszone gelöst bzw. angeätzt und mit der Evatranspiration an die Oberfläche transportiert, wo die gelösten Minerale wieder ausfallen und eine dünne Kruste bilden. Durch Erosionskräfte wie Wasserabfluss nach Starkregenereignissen, aber auch starke Winde und Betrampeln durch Tiere wird diese dünne Kruste, die in der Wuchszone der Cyanobakterien ja keine feste Verbindung mit dem darunter liegenden Gestein mehr hat, abtransportiert. Dieser Prozess ist auch als Exfoliation bekannt.

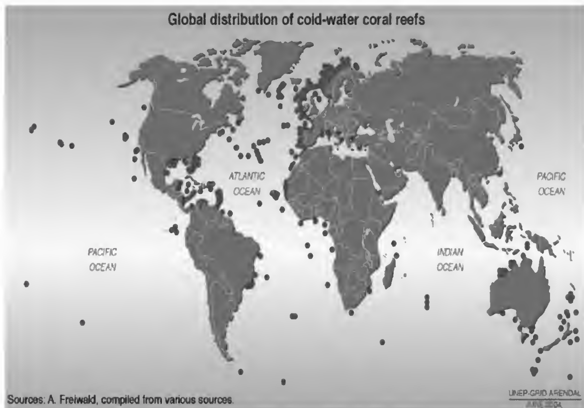
Diesen Prozess der Alkalisierung konnten wir in Reinkulturen von *Chroococcidiopsis*-Stämmen, isoliert aus dem Clarens-Sandstein in Südafrika, mehrfach und eindeutig nachweisen. Im gleichen Kultursystem konnten wir zeigen, dass die Wuchstiefe und die Dicke der Wuchszone selbst durch die Menge des eindringenden Lichtes reguliert wird.

Unseres Wissens nach ist dies das erste Mal, dass Bioalkalisierung durch Cyanobakterien als Verwitterungsmechanismus in silikatischem Gestein gezeigt wurde. Da dieser Prozess, der an die Assimilation von Hydrogencarbonat durch die Cyanobakterien gekoppelt ist, vermutlich sehr weit in die Entwicklungsgeschichte der Cyanobakterien zurückreicht, dürfte die Bioalkalisierung als Verwitterungsursache eine erdgeschichtlich bedeutende Rolle gespielt haben.

Kaltwasser-Riffe im Spiegel globaler Umweltveränderungen – eine paläogeographische und bathymetrische Betrachtung

André Freiwald
Institut für Paläontologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

Die wissenschaftliche Erforschung von Korallenriffen konzentrierte sich lange Zeit auf die tropisch-subtropischen lichtdurchfluteten Meeresgebiete. Diese Warmwasser-Riffe sind in den oligotrophen Gyren der niederen Breiten konzentriert und zeichnen sich – zur Kompensation der generellen Nährstoffarmut – durch die Evolution photo-symbiontischer Lebensgemeinschaften aus. Kaltwasser-Korallenriffe finden sich ausschließlich in eu- bis mesotrophen Wassermassen in nichttropischen sowie in tropischen Klimazonen, dort wo Zooplankton saisonal oder ganzjährig in hoher Biomasse existiert. Global betrachtet treten die von azooxanthellaten Scleractinia erzeugten Riffe polwärts in zunehmend geringerer Wassertiefe auf. In skandinavischen Gewässern lassen sich große *Lophelia*-Riffe in 40 bis 85 m Wassertiefe nachweisen. In mittleren und äquatornahen Breiten lassen sich die Riffstrukturen in 600 bis 1500 m Tiefe nachweisen. Warum? Sie folgen im Prinzip dem nahrungsreichen Zwischenwasser-Stockwerk.



Neben gerüstgestützten Riffkörpern sind eine Reihe von azooxanthellaten Korallen am Aufbau so genannter „Karbonat-Mounds“ beteiligt, die während der letzten Jahre im Nordatlantik an zahlreichen Kontinentalrandsektoren zwischen Irland

und Mauretanien kartiert worden sind. Mit einem Basisdurchmesser von ca. 2 km können diese „Mounds" 250 m mächtig sein. Im Vortrag wird die Frage erörtert, warum Riffe bislang nur in zuvor vergletscherten und die „Mounds" nur in nicht-vergletscherten Gebieten bekannt sind. Ferner werden die Ergebnisse umfangreicher Altersdatierungen in Hinblick auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit und Vorkommen im Spiegel globaler Umweltveränderungen im Nordostatlantik und im Mittelmeer während der letzten 30.000 Jahre vorgestellt.

Ein weiterer Aspekt des Vortrages widmet sich dem paläobathymetrischen Potential von azooxanthellaten Korallengemeinschaften.

Geobiology – exploring the interface between the biosphere and the geosphere

Karsten Pedersen
Department of Cell and Molecular Biology, Microbiology, Göteborg University, Göteborg, Sweden

Inanimate matter and living organisms have shaped the Earth and its inhabitants since life originated on our planet. Life on Earth was unicellular for the first three billion years and these invisible creatures, the microbes, continue to rule our planet from behind the scene also after the emergence of multi-cellular species. Microbes influence the geosphere in myriad ways, especially through the influences on the cycling of elements which affect the quality of all life on this planet. Yet many critical features controlling the elemental cycles remain elusive. The field of geobiology faces many challenges and opportunities as it attempts to address key fundamental questions. Naturally, these challenges represent research opportunities. Some of these research tasks will be discussed in this presentation:

- How and why do microbes interact with the geosphere?
- How do reactions on surfaces and at interfaces contribute to geobiological events?
- What is the extent of the biosphere that exists deep below Earth's surface? When and how did it evolve? How does it influence its environment?
- How and where did life begin? By what biochemical means did the early life extract its energy? Where on today's Earth can we fin proxies for such early metabolism?
- How do micro-organisms respond to environmental change, how rapidly do they respond and how do these changes affect geochemistry?

Phylogeography as bridge between micro- and macroevolution of land snails

Markus Pfenninger
Abt. Ökologie & Evolution, BioCampus, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt/M., Germany

Phylogeographic studies on organisms with efficient dispersal capacities have led to the recognition of a common set of processes resulting from the fragmentation into glacial refuges, range expansions via postglacial colonisation routes, and suture or secondary contact zones among formerly disjointed lineages. However, similar studies on animal species with restricted vagility are still rare. As a matter of fact, the study of species with limited dispersal may reveal different historical patterns of refuges and migration routes than those of more mobile species, and therefore, it may lead to a more complete understanding of the relationship between evolutionary history and contemporary distribution of genetic variation.

Land snails are ideal organisms to study phylogeographic patterns and evolutionary processes in species with limited dispersal. Although a few land snails have attained a worldwide distribution via anthropogenic displacement, the range of most land snails is usually quite restricted due to their poor dispersal ability and particular habitat requirements. These characteristics prevent land snails from actively escaping changing ecological conditions, and it is commonplace to assume that Pleistocene glaciations led to the extinction of most gastropod species and were followed by postglacial colonization from suitable refuges. Indeed, this low dispersal capacity tends to preserve patterns of genetic variation that arose in the past, as these patterns are not blurred by contemporary gene-flow, and it renders a species particularly amenable to phylogeographic study. In addition, the shells of land snails are well preserved in a sub fossil state in aeolian sediments like loess, and this abundant fossil record provides useful knowledge about past geographical distributions.

The field of phylogeography has changed considerably during the last few years due to the advent of new, fast, and cheaply accessible molecular markers and, almost more, by the development of new statistical techniques. Tests for congruence of genetic and geographic patterns, for the recognition of bottlenecks and demographic or range extensions, estimates of divergence times and sophisticated tests of population structure are available and give deeper insight into the processes that determine the distribution of species in space.

One direction of this development is the comparative analysis of phylogeographic patterns and processes in closely related taxa. Such an approach can give insights into the mechanisms shaping their respective present day species ranges and may reveal patterns on a rather marcoevolutionary level. Here, the historical events and ecological processes shaping the present day distribution of the small land snail species *Candidula unifasciata*, *C. rugosiuscula*, and *C. gigaxii* are compared, using molecular phylogeographical, palaeontological, and ecological methods. The analysis

shows that the present day distributions are the result of 1) the postglacial transformation of the European landscape, not the least due to human activities and 2) climatic tolerance limits of the respective species.

Sequenz-Palynologie – Konzept und Anwendungsbeispiele aus Kreide und Kreide/Tertiär-Grenzbereich

Michael L. Prauss
Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität Berlin, Berlin, Germany

Das Konzept der Sequenz-Palynologie (Prauss 1993) wird in seiner weiterentwickelten Form vorgestellt. Hierzu werden anhand von Bohrprofilen aus dem Alb von NW-Deutschland das Potenzial sowie die Grenzen des Konzepts kurz veranschaulicht. Am Beispiel einer Bohrung aus dem Kreide/Tertiär-Grenzbereich von Brazos-River, Texas, U.S.A., werden Aspekte der Dynamik relativer Meeresspiegelschwankungen, regionaler Wassermassen und Biostratigraphie präsentiert. Es zeigt sich u. a., dass die palynologisch/mikropaläontologisch definierte Kreide/Tertiär-Grenze mit mindestens 1,50 m Abstand deutlich oberhalb des sogenannten „event bed" liegt, eine siliziklastische, ca. 10 cm mächtige Schicht, die als Tsunami-induzierte Ablagerung in der unmittelbaren Folge des Chicxulub-Impakts betrachtet wird. In diesem Zusammenhang sind hinsichtlich der begleitenden palynofaziellen Entwicklung vor allem zwei Besonderheiten hervorzuheben: der drastische relative Anstieg der Fraktion tropisch-subtropischer peridinioider Dinoflagellatenzysten deutlich vor dem „event bed" und der prominente, längerfristige relative Anstieg der Farnsporen-Fraktion unmittelbar danach. Letzteres übertrifft an Dauer deutlich den von anderen Lokalitäten bekannten „fern spike" und wird von einer stark positiven $d^{13}C$-Anomalie begleitet. Erst mit Beginn der Foraminiferen-Zone P0 (Beginn des unteren Dan bzw. Tertiärs) gehen die Anteile etwa auf prä-Event-Werte zurück, dann begleitet von der bekannten negativen $d^{13}C$-Anomalie des basalen Tertiärs. Diese Verhältnisse sowie die Position der biostratigraphisch definierten K/T-Grenze deutlich oberhalb des „event bed" werfen erneut Fragen hinsichtlich des paläo-ökologischen Stellenwerts des Chicxulub-Impakts im globalen Bio-Event Szenario des Kreide/Tertiär-Grenzbereichs auf.

Appalachen–Mauretaniden–Varisciden – Fragen zur Paläobiogeographie kontinentaler Biota

Jörg W. Schneider
Institut für Geologie, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Freiberg/S., Germany

Präzisere, mit Isotopenaltern gestützte biostratigraphische Konnektierungen von biotischen und abiotischen Phänomenen Ende Paläozoikum/Übergang Meso-

zoikum ermöglichen es, Wechselwirkungen zwischen Orographie und Klima, Migrationen und Speziationen besser zu erkennen. Gleiches gilt für den mit Bioevents (einschließlich P/T) verbundenen Übergang von paläozoischen zu mesozoischen Biota. Diese Kenntnisse generieren zunächst mehr Fragen als Antworten. Dies soll an Fallbeispielen entlang beider Flanken des Appalachen–Mauretaniden–Varisciden-Orogens (Hercyniden) diskutiert werden – zwischen Lucero Basin, New Mexico, im Westen und Pripjat-Dnepr-Donetzk Depression im Osten sowie zwischen Marokko und Sardinien im Süden und den klassischen C/P-Becken Mitteleuropas im Norden.

1) Lucero Basin, Carrizo Arroyo-Lokalität, New Mexico, Bursum-Fm., oberes Pennsylvanian; syntektonische Sequenzen flachmariner Karbonate und alluvialer Feinklastika einer zyklisch gefluteten Küstenebene im Vorlandbecken des Ancestral Rocky Mountain Orogens; sie bilden mit den unterlagernden flachmarinen Sedimenten der Gray Mesa- und Atrassado-Fm. sowie den überlagernden kontinentalen roten Klastiten der Abo-Fm. eine shallowing upward Megasequenz (Lucas et al. 2004a).

Diverse kontinentale Biota enthält das Red Tank Member, eine zyklische Abfolge von Sandsteinen, roten Schlammsteinen mit Calcisolen, fluviatilen Rinnen und graugrünen, fossilreichen Siltsteinen von Süßwassertümpeln sowie mit flachmarinen Karbonaten im Top jeder Sequenz (Krainer & Lucas 2004). In der Flora dominieren Elemente saisonal trockener Environments, wie Coniferen, Callipteriden und (?)*Odontopteris*, seltener sind Feuchtland-Elemente, wie *Annularia* (DiMichele et al. 2004). Makro- und Mikroflora entsprechen dem Florenbild des Rotliegend in Mitteleuropa. Bemerkenswert ist die diverse Entomofauna mit 17 Familien (Rasnitsyn et al. 2004). Ähnlich diverse Faunen sind im Karbon und Unterperm rar – Mazon Creek, Illinois, Westfalium, Moorbiotope, küstennahes Tiefland; Commentry, Massif Central, Stefanium, intramontan lakustrin; Fairplay, Colorado, unt. Asselium, Midcontinent Basin, Küstenebene; Obora, Boskovice Graben, Mähren, unt. Oberrotliegend, Sakmarium, intramontan lakustrin. In der Individuenzahl dominieren in Carrizo Arroyo wie in den vorgenannten Entomofaunen jedoch die Blattida (Schneider et al. 2004). Dies gilt generell für das Pennsylvanium/Unt. Perm der paläotropischen (Euramerica) und nördlich kühl-gemäßigten (Angara) Biome. Paläoökologisch interessant ist das Faunenbild: mit verschiedenen *Phyloblatta*-, *Anthracoblattina*- und *Poroblattina*-Arten entspricht es den Feuchtbiotopen von Mooren und Seeufern des europäischen Gzhelium und Asselium, es fehlen jedoch die ubiquisten Spiloblattiniden und die xerophilen Mylacriden – ein auffälliger Kontrast zur Dominanz meso- bis xerophiler Florenlemente.

Die Süßwasser-Fischfauna, Ichthyolithen in Assoziation mit *Chara*-Gyrogoniten, ist unspezifisch. Aufschlussreicher ist die Tetrapodenfauna aus dem Red Tank Member und die Tetrapoden-Ichnofauna aus den kontinentalen ‚red beds' der auflagernden Abo-Fm.; mit Skelettresten ist die Zugehörigkeit zur paläquatorialen Edaphosaurier-Nectridea Provinz (Milner 1993) des südlichen Euramerica entlang der Nordflanke des Appalachen–Mauretaniden–Varisciden-Orogens dokumentiert,

die Tetrapodenfährten gehören dem *Dromopus*-Biochron (Pennsylvanium plus frühes Perm) der gleichen Provinz an (Harris et al. 2004, Lucas et al. 2004b). Keine Frage, für terrestrische Vertebraten und fliegende Insekten waren Migrationen entlang der Nordflanke des Orogens möglich.

2) Souss Becken, Hoher Atlas, Marokko, Menizla-Fm., mittleres Stefanium (? A/B); intra- bis perimontanes Becken an der Südflanke der Mauretaniden; 1200 m mächtige Graufazies, beginnend mit 600 m alluvial fan-Konglomeraten über variscischem Basement, gefolgt von einer 1200 m mächtigen eintönigen Wechsellagerung von dm- bis m-mächtigen fluviatilen Rinnensandsteinen und Siltsteinen einer Alluvialebene, in der Subsidenz und Sedimentation im Gleichgewicht stehen; eingeschaltet sind dm-mächtige lakustrine Schwarzpelite, ungewöhnlich reich an Insektenresten.

Diese ersten Insektenfunde in Nordafrika (Hmich et al. 2003) sowie die präzisere Determination der assoziierten Makroflora (Kerp, persönl. Mitteilung) ergeben interessante paläobiogeographische Aspekte. Die typisch euramerische Flora wurde bisher sehr unsicher als Stefanium bis Saxonium eingestuft. Dominant sind für das europäische Unterrotliegend charakteristische meso- bis xerophile Elemente (*Ototicia hypnoides*, *Ernestiodendron filiciforme*, seltener *Autunia* cf. *conferta*), daneben erscheinen typisch stefanische Feuchtlandformen (*Lepidostrobophyllum*, *Odontopteris subcrenulata*). Die Entomofauna ist individuenreich aber gering divers – absolut dominant sind Opsiomylacriden, relativ häufig Spiloblattiniden, seltener Phyloblattiden; lokal können Poroblattiniden häufig sein. Andere Ordnungen fehlen nahezu gänzlich. Die Opsiomylacriden sind conspezifisch mit *Opsiomylacris thevenini* aus dem Stefanium des Commentry-Becken, Massif Central. In dieser durch ihre spektakulären Meganeuriden bekannten Entomofauna einer vermutlich lockeren Seeufer-Vegetation ist diese Art jedoch rar. Die diverse Commentry Blattodea-Fauna wird dominiert von Anthracoblattina und einer großflügeligen Phyloblattide (*Ph. gaudryi*), beide typisch für See-Entomofaunen – erstere ist im Souss-Becken selten, die zweite fehlt. Opsiomylacriden werden im Unterperm zunehmend xeromorph – diese Einnischung hat mit den marokkanischen Formen zweifelsfrei bereits begonnen.

Aquatische Vertebraten sind ungewöhnlich selten – Schuppen eines kleinwüchsigen Actinopterygiers und selten Koprolithen eines noch unbekannten größeren Räubers. Interessant sind 2003/2004 entdeckte Tetrapodenfährten im Souss-Becken und in unterpermischen ‚red beds' des Khenifra-Beckens – sie gehören mit *Dromopus* und *Batrachichnus* dem *Dromopus*-Biochron der paläoäquatorialen Edaphosaurier-Nectridea Provinz an.

3) Becken von Bourbon l'Archambault, Massif Central; im Stefanium als Halbgraben im Bereich des Grand Sillon Houiller angelegtes, ca. 500 km² großes, intramontanes Becken; im Aumance-Teilbecken folgt über bis 800 m gering kohleführenden Stefanium-Sedimenten diskordant das bis 1000 m mächtige Autunium mit den beiden fein-aufwärts Megasequenzen der Buxières- und Renière-Fm..

Im Tagebau Buxières-les-Mines folgen über einem bis 5 m mächtigen Kohleflöz (Couche du Toit) ein bis 8 m mächtiger Seehorizont und darüber 4 m Pelite einer Verlandungsphase, über die Sandsteine eines verwilderten (braided) Flusssystems progradieren. Seehorizont und Verlandungsfazies sind intensiv untersucht (Steyer et al. 2000, Kaulfuß 2004). Makro- und Mikroflora wechseln mit der Fazies – Pteridophyten-dominiert, also typisch Stefanium / Gymnospermen-dominiert, typisch Autunium. Die Fischfauna ist reich – unter den Palaeonisciden dominiert die für die Becken des Massif Central typische *Aeduella*, *Watsonichthys* ist nicht selten, nur von hier bekannt ist ein großwüchsiger carnivorer *Progyrolepis*; Haie sind mit *Orthacanthus*, *Bohemiacanthus* und *Lissodus* vertreten; häufig ist *Acanthodes*. Top-Räuber sind großwüchsige Amphibien – der Eryopide *Onchiodon* und der Archegosauride *Chelidrpeton*. Branchiosaurier sind rar – nur eine Art mit wenigen Funden (Werneburg 2003): *Melanerpeton gracile*. In der spärlichen Entomofauna dominieren Compsoblattidae, Anthracoblattina ist nicht selten, Spiloblattinidae sind rar. Nach Floren zunächst in den Grenzbereich Stefanium/Autunium gestellt, ergibt sich mit Melanerpeton gracile und den Spiloblattinidea ein oberstes Unterrotliegend bzw. Autunium-Alter, gestützt durch ein 288 ± 4 Isotopenalter (Evaporitisationsmethode). Extensive Vermoorungen mit mehrere Meter mächtigen Flözen sind aus diesem Niveau in den übrigen europäischen Becken unbekannt – dort dominiert bereits Rotfazies. Ebenso ist *Orthacanthus* post-stefanisch in keinem der Becken mehr nachweisbar – lediglich der nah verwandte *Lebbachacanthus* ist in der Saar-Senke noch präsent, dort aber endemisch (eventuell für einen kurzen Zeitraum – Wahnwegen-Fm. – mit *Orthacanthus* koexistent, vgl. Boy & Schindler 2000). Ist *Orthacanthus* im Becken von Bourbon l'Archambault ein Paläo-Endemit und Lehbachacanthus im Saar-Nahe-Becken ein Neo-Endemit oder Einwanderer? Woher kommt der auffällige *Progyrolepis*? Ist er tatsächlich verschieden von *Usclasichthys* aus dem Becken von Lodève an der Südflanke des Massif Central? Zweifelsfrei hat es Migrationen von semiaquatischen Vertebraten gegeben – *Melanerpeton gracile* ist im Döhlen-Becken, Elbezone, im Thüringer Wald-Becken und mit „cf." in der Millery-Fm. des Autun-Beckens nachgewiesen. *Discosauriscus pulcherimus* erscheint im gleichen stratigraphischen Niveau im Innersudetischen Becken, im Döhlen-Becken und im Becken von Bourbon l'Archambault.

Hat es Migrationen begünstigende feuchte Klimaphasen gegeben, wie es extensive lakustrische Sedimente in diesem Niveau suggerieren – oder war es ein beständiger Prozess, der uns nur in diesen See-Horizonten sporadisch überliefert ist?

4) Perdasdefogu Basin, Sardinien; Halbgraben an der Südflanke der Varisciden; ca. 300 m Sedimente und Vulkanite auf variscischem Basement, überlagert von Jura; auf ca. 30 m basale alluvial fan Konglomerate folgen 150 m fluviatile und lakustrine Sedimente. Die Flora ist typisch unterpermisch, dominiert von Coniferen und Callipteriden. Lakustrine Karbonate enthalten disartikuliert Palaeonisciden sowie häufig *Acanthodes*, *Bohemiacanthus* und Reste von Branchiosauriern. Laminierte Pelite enthalten massenhaft komplette Branchiosaurier – *Melanerpeton eisfeldi*, *Apateon flagrifera* und *A. caduca*. Überraschend – alle drei Arten haben ihre Typlokalität im Gott-

lob-See, Friedrichroda, Thüringer Wald-Becken. Parallelevolution von drei(!) Arten kann ausgeschlossen werden. Interessant: die biostratigraphische Einstufung anhand der Zahnskulpturen des Xenacanthiden *Bohemiacanthus* ergibt wie im Massif Central ein (geringfügig) höheres Alter. Schlussfolgerung: die semiaquatischen Amphibien an der Nord- und Südflanke des Variszicums gehören (zumindest zeitweise) einem Verbreitungsareal an. Die ausschließlich aquatischen Fisch-Faunen standen dagegen wahrscheinlich nicht im genetischen Austausch mit denen der Nordflanke.

Keine Frage – im späten Pennsylvanium und im frühen Unterperm, als das Hercyniden-Orogen noch im paläoäquatorialen Bereich lag, waren die nicht-aquatischen kontinentalen Faunen und die Floren an Nord- und Südflanke des Orogens noch identisch (zumindest generisch). Bei ihrem Eindringen in die Beckenareale, gut dokumentiert mit Beginn Unterperm, waren es bereits strukturierte, an saisonal trokkenes Klima adaptierte Biozönosen. Wo aber lagen die Evolutionszentren? Waren es die (klassischen, gut untersuchten) paläotropischen bis subtropischen Regionen oder waren es die ausgedehnten „uplands“, wie das fennoskandische Peneplain und die weiten, seit dem Westfalium zunehmend trockeneren „lowlands“ im nördlichen und südlichen Vorland der Hercyniden? Welchen Anteil hatten die trockenen „extra-basinal“ Gebiete innerhalb Euramericas, wie die meist nicht erhaltenen montanen und submontanen Biotope der Hercyniden? Die Fischfaunen scheinen sich nach der oberstefanisch/unterrotliegend Beckenreorganisation (Schneider et al. 1995) in jeweiligen Drainagesystemen autonom entwickelt zu haben. Semiaquatische Amphibien konnten dagegen weitgehend ungehindert migrieren, besonders die temnospondylen Branchiosaurier – warum aber nur in Europa und warum machen sie einen Bogen um die Saar-Nahe-Senke? Wohin entwässerten diese Becken? Welche Rolle spielten überregionale, die Hercyniden querende Tiefenbruchsysteme, wie Boskovice- und Blanize-Graben, Elbe-Zone und Grand Sillon Houillere?

Literatur:

Boy, J. A. & Schindler, Th. 2000. Ökostratigraphische Bioevents im Grenzbereich Stephanium/Autunium (höchstes Karbon) des Saar-Nahe-Beckens (SW-Deutschland) und benachbarter Gebiete. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **216** (1): 89-152.

DiMichele, W. A., Kerp, H. & Chaney, D. S. 2004. Tropical floras of the late Pennsylvanian-early Permian transition: Carrizo Arroyo in context. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* **25**: 105-109.

Harris, S. K., Lucas, S. G., Berman, D. S. & Henrici, A. C. 2004. Vertebrate fossil assemblage from the Upper Pennsylvanian Red Tanks Member of the Bursum Formation, Lucero uplift, central New Mexico. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* **25**: 267-283.

Hmich, D., Schneider, J. W., Saber, H. & El Wartiti, M. 2003. First Permocarboniferous insects (blattids) from North Africa (Morocco) – implications on palaeobiogeography and palaeoclimatology. *Freiberger Forschungshefte (C: Paläontologie, Stratigraphie, Fazies)* **499**: 117-134.

Kaulfuß, U. 2004. Lithofazies, Genese und Stratigraphie des Permokarbon im Becken von Boubon-lÀrchambault (Massif Central) – Fallstudie Buxières-les-Mines. *[unveröffentlichte] Diplomarbeit, TU Bergakademie Freiberg* 2004.

Krainer, K. & Lucas, S. G. 2004. The Upper Pennsylvanian Red Tanks Member of the Bursum Formation at Carrizo Arroyo, central New Mexico: transition from shallow marine to non-marine facies. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* **25**: 53-69.

Lucas, S. G., Krainer, K. & Zeigler, K. E. 2004. Carboniferous-Permian transition at Carrizo Arroyo, central New Mexico: overview. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* **25**: 1-5.

Lucas, S. G., Lerner, A. J. & Hunt, A. P. 2004. Permian tetrapod footprints from the Lucero uplift, central New Mexico, and Permian footprint biostratigraphy. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* **25**: 291-300.

Milner, A. R. 1993. Biogeography of Palaeozoic tetrapods. In: Long, J. A. (Ed.): *Palaeozoic Vertebrate Biostratigraphy and Biogeography*: 324-353; London (Belhaven Press).

Rasnitsyn, A. P., Aristov, D. S., Gorchov, A. V., Rowland, J. M. & Sinitshenkova, N. D. 2004. Important new insect fossils from Carrizo Arroyo and the Permo-Carboniferous faunal boundary. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* **25**: 215-246.

Schneider, J. & Zajic, J. 1994. Xenacanthiden (Pisces, Chondrichthyes) des mitteleuropäischen Oberkarbon und Perm - Revision der Originale zu Goldfuss 1847, Beyrich 1848, Kner 1867 und Fritsch 1879-1890. *Freiberger Forschungshefte (C: Paläontologie, Stratigraphie, Fazies)* **452**: 101-151.

Schneider, J. W., Lucas, S. G. & Rowland, J. M. 2004. The blattida (insecta) fauna of Carrizo Arroyo, New Mexico – biostratigraphic link between marine and non-marine Pennsylvanian/Permian boundary profiles. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* **25**: 247-261.

Steyer, S., Escullié, F., Pouillon, J.-M., Broutin, J., Debriette, P., Freytet, P., Gand, G., Poplin, C., Rage, J.-C., Rival, J., Schneider, J. W., Stamberg, St., Werneburg, R. & Cuny, G. 2000. New floras and faunas from the Lower Permin of Buxières-les-Mines, Bourbon-l'Archambault basin (Allier, France). A preliminary report. *Bulletin de la Société Géologique de France* **171** (2): 239-249.

Werneburg, R. 2003. The branchiosaurid amphibians from the Lower Permian of Buxières-les-Mines, Boubon l'Archambault Basin (Allier, France) and their biostratigraphic significance. *Bulletin de la Société Géologique de France* **174** (4): 343-349.

Frühkambrische Metazoen-Embryos und Larven aus Südchina

Michael Steiner
Institut für Angewandte Geologie, Technische Universität Berlin, Berlin, Germany

Das Frühpaläozoikum der südchinesischen Yangtze Plattform ist bekannt für seine hohe Dichte an außergewöhnlichen Fossillagerstätten. Neben den kambrischen Burgess Shale-Typ Lagerstätten (Chengjiang, Kaili) sind vor allem auch frühdiagenetisch phosphatisierte Weichkörperfossilien gemeinsam mit disartikulierten Skleriten der Small Shelly Fossilien überliefert worden (Steiner et al. 2004). Zhang &

Pratt (1994) beschrieben erstmals phosphatisierte Metazoen-Embryos aus dem Mittelkambrium der Yangtze Plattform. Die dreidiminsionale Erhaltung von ursprünglich leicht zersetzlichen Metazoen-Eiern, Embryos und Larven, bis hin zur Erhaltung von Zellstrukturen in Form von frühdiagenetischem Phosphat, wird hier als Orsten-Typ Erhaltung bezeichnet. Im Gegensatz zur oberkambrischen Orsten-Fauna, die vor allem exzellente Beispiele von phosphatisierten Larven und dabei insbesondere späten Larvenstadien lieferte (Müller & Walossek 1986), sind aus dem Früh- und Mittelkambrium Chinas vor allem Eistadien und frühe Embryos bekannt. Seltene Larvenstadien aus dem basalen Unterkambrium Chinas, wie z. B. die nicht-ciliate Larve von *Pseudooides prima* oder die vermutlich planktische Bidentaria eines unbekannten Vertreters der Metazoa werden hier erstmals vorgestellt.

Eiförmige phosphatische Mikrofossilien sind aus dem Frühkambrium und terminalen Neoproterozoikum Chinas seit den späten 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts bekannt und wurden vor allem als Problematika bzw. Algen beschrieben. Nachdem durch Zang & Pratt (1994) jedoch prinzipiell die Möglichkeit der Erhaltung von fossilen Invertebraten-Embryos nachgewiesen wurde, erscheint eine Neubewertung der sphärischen Mikrofossilien notwendig.

Von großer Bedeutung für die Rekonstruktion der frühen Metazoen-Evolution ist der Nachweis von Metazoen-Embryos aus der neoproterozoischen Doushantuo Formation (Xiao et al. 1998) der Wengan Phosphat-Lagerstätte (Provinz Guizhou). Bemerkenswert ist, dass aus Wengan bisher nur frühe Blastula-Stadien von möglichen Cnidarien bekannt geworden sind. Zahlreiche komplexe Strukturen aus dem Inneren der Embryos, die verschiedenen Geweben zugeordnet wurden, müssen jedoch als sekundäre taphonomische Erscheinungen charakterisiert werden. Das Teilungsmuster der beschriebenen präkambrischen Embryos ist untypisch für die modernen radiären oder irregulären Furchungstypen der heutigen Cnidaria.

Die Biodiversität der frühkambrischen Fossilassoziationen und auch die Komplexizität der erhaltenen Metazoen-Embryos ist im Unterkambrium bedeutend höher als in den präkambrischen Ablagerungen. In einer Pionierstudie rekonstruierten Bengtson & Yue (1997) sowie Yue & Bengtson (1999) erstmals den frühen Entwicklungszyklus von *Olivooides multisulcatus* aus dem Unterkambrium der Provinz Shaanxi.

Hier wird ein Überblick über die bisher bekannten Eistadien und Embryos aus dem Frühkambrium Chinas gegeben. Eine Anzahl neuer Embryos, einschließlich früher Blastulas, Gastrulas sowie späterer Entwicklungsstadien mit Keimblatt-Entwicklung von Vertretern der Protostomia wird neu beschrieben. Es kann nachgewiesen werden, dass phosphatisierte Embryos im Unterkambrium Südchinas in einem Gebiet von mehr als 400 x 100 km weit verbreitet sind. Die frühen ontogenetischen Zyklen von *Punctatus* sowie *Pseudooides* werden diskutiert. Im Gegensatz zu embryologischen Studien rezenter Organismen, wo die Entwicklung der ontogenetischen Stadien, auch unterschiedlichster Morphologien, direkt beobachtet werden kann, besteht in der Paläo-Embryologie die Schwierigkeit, die Beziehung

zwischen den verschiedenen Lebensstadien herzustellen. Probleme und Lösungen dieser Schwierigkeit werden hier anhand biostatistischer Untersuchungen erläutert.

Literatur:

Bengtson, S. & Yue, Z. 1997. Fossilized Metazoan embryos from the earliest Cambrian. *Science* **277**: 1645-1648.

Müller, K. J. & Walossek, D. 1986. Arthropod larvae from the Upper Cambrian of Sweden. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences* **77**: 157-179.

Steiner, M., Li, G., Qian, Y. & Zhu, M. 2004. Lower Cambrian Small Shelly Fossils of northern Sichuan and southern Shaanxi (China), and their biostratigraphic importance. *Geobios* **37**: 259-275.

Xiao, S., Zhang, Y. & Knoll, A. H. 1998. Three-dimensional preservation of algae and animal embryos in a Neoproterozoic phosphorite. *Nature* **391**: 553-558.

Yue, Z. & Bengtson, S. 1999. Embryonic and post-embryonic development of the Early Cambrian cnidarian *Olivooides*. *Lethaia* **32**: 181-195.

Zhang, X. & Pratt, B. R. 1994. Middle Cambrian arthropod embryos with blastomeres. *Science* **266**: 637-639.

Die „Blaue Erde“ des Samlandes – größte paläoentomologische Fossillagerstätte weltweit

Wolfgang Weitschat

Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Universität Hamburg, Hamburg, Germany

Bedingt durch die Inlandvereisungen während des Pleistozäns ist Baltischer Bernstein heute in einem riesigen Areal Nordeuropas verbreitet. Die Zahl seiner „echten“ Lagerstätten, d. h. seine abbauwürdigen Vorkommen, ist jedoch relativ klein. Die bedeutendste und zugleich größte bisher bekannte Bernstein-Lagerstätte überhaupt liegt im Nordwesten der Halbinsel Samland, im Gebiet des früheren Ostpreußens, heute Oblast Kaliningrad der Russischen Föderation. Hier ist der Bernstein in der sog. Blauen Erde, einem marinen glaukonitreichen Feinsand, derartig angereichert, dass er bereits Ende des 19. Jahrhunderts bergmännisch gewonnen wurde. Sein Anteil beträgt bis zu 3 kg pro Kubikmeter Sediment. Die Blaue Erde tritt an den Steilküsten des Samlandes zu Tage und lässt sich landeinwärts weiter verfolgen. Augenblicklich betreibt die „AG Russischer Bernstein“ zwei große Tagebaue, in denen jährlich mehrere hundert Tonnen Bernstein gefördert werden. In 100-jährigem bergmännischen Abbau sind ca. 15–20 tausend Tonnen Bernstein gewonnen worden. Die geschätzten Vorräte sollen noch ein Vielfaches der bereits geförderten Menge betragen.

Die stratigraphische Einordnung der bernsteinführenden Schichten gründet sich heute hauptsächlich auf verschiedene Mikrofossil-Gruppen in Verbindung mit radiometrischen Datierungen. Nach neuen radiometrischen Daten (Ritzkowski 1997) wurde Bernstein in der samländischen Schichtenfolge im gesamten Eozän bis ins frühe Oligozän abgelagert.

Die überwiegende Menge des Bernsteins entstand durch Harzanreicherungen innerhalb des Baumstammes. Diese sind undurchsichtig, enthalten keine Einschlüsse und traten erst nach Zerfall des Holzes zu Tage. Der bei weitem größte Teil der Inklusen wird in einem besonderen Bernsteintypus, der Schlaube, gefunden. Schlauben entstehen, wenn dünnflüssiges Harz einer einzigen Quelle in mehreren, zeitlich unterbrochenen Schüben an der Baumrinde herabfließt. Die Mehrzahl der Inklusen ist auf den Schichtgrenzen der Harzflüsse zu finden. Schlauben machen ca. 20 % der Fördermenge aus und etwa jede dritte führt Einschlüsse. Bei den derzeitigen Fördermengen wird die Anzahl von Inklusensteinen auf wenigstens 20.000 pro Woche geschätzt.

Die aus dem Baltischen Bernstein überlieferte Tierwelt gehört fast ausschließlich zu den Arthropoden, unter denen Insekten und Spinnentiere mit zusammen fast 99 % den Hauptanteil bilden. Einschlüsse von Vertretern weiterer Tierstämme (Würmer, Weichtiere, Wirbeltiere) sind überaus selten. Pflanzen gehören zu den Raritäten – in 1000 Inklusensteinen findet sich im Durchschnitt lediglich eine einzige pflanzlicher Natur.

Die Mehrzahl der Inklusen sind Tiere und Pflanzen, die direkt an den harzenden Kiefern oder in deren unmittelbarer Nähe lebten. Sie vermitteln kein vollständiges Bild der verschiedenen Biotope des Bernsteinwaldes. Nicht einmal dieser Ausschnitt ist repräsentativ, denn er umfasst nur die Kleinen; größere Tiere konnten sich in der Regel aus eigener Kraft befreien und hinterließen nur dann und wann einzelne Körperteile.

Das Klima im Eozän war durch das Fehlen von Poleiskappen bis in hohe Breiten ausgeglichen warm, so dass Wärme liebende Lebensformen Regionen bis in den hohen Norden besiedeln konnten. Die aus dem Baltischen Bernstein Nordeuropas überlieferte Tier- und Pflanzenwelt – mit Palmen, Geckos, Skorpionen, Termiten, Gottesanbeterinnen und Stabschrecken – passt mit ihrem subtropisch-tropischen Charakter gut in ein derartiges Klimabild.

Literatur:

Ritzkowski, R. 1997: K–Ar-Altersbestimmungen der bernsteinführenden Sedimente des Samlandes (Paläogen, Bezirk Kaliningrad. *Metalla, Sonderheft* 66: 19-23.

Anwärter für den Tilly Edinger-Preis

Was uns ostafrikanische Diatomeen über den globalen Klimawandel erzählen *[Vortrag]*

Andreas G. N. Bergner
Institut für Geowissenschaften, Universität Potsdam, Potsdam, Germany

Globale Klimaveränderungen, wie die Wechsel von Warm- zu Kaltzeiten, können weltweit an den Vorstoßraten der polaren Gletscher studiert werden. Lange Zeit glaubte man, dass der wiederholte Auf- und Abbau der polaren Eismassen durch zyklische Schwankungen der Sonneneinstrahlung in den Hohen Breiten bedingt ist. Neue Datierungen von Paläoklimaarchiven aus den Tropen zeigen jedoch, dass ein Hauptsteuerungsmechanismus für die globalen Klimawechsel möglicherweise in der Intensivierung des tropischen Wasserkreislaufes gesehen werden muss. Eine Verstärkung von Konvektion und Niederschlag in den Niederen Breiten in einer Art „Super-El Niño-Situation" würde maßgeblichen Einfluss auf die Atmosphäre haben und könnte eine alternatives Erklärungsmodell für die globalen Vereisungszyklen liefern.

Im äquatorialen Ostafrika wurde an hochauflösend datierten Seesedimenten des Zentralen Keniarifts der direkte Einfluss von Eiszeitwechseln auf das regionale und überregionale Klima untersucht. Durch die Analyse von Diatomeenvergesellschaftungen in Seeablagerungen der Naivasha- und Nakuru-Elmenteita-Seen konnte eine paläolimnologische Entwicklungsgeschichte der letzten 150.000 Jahre etabliert werden. Diese belegt bedeutende Seespiegelanstiege für die Zeiträume um 10.000, 80.000, 110.000 und 140.000 Jahre vor heute. Während die heutigen Seen des Keniarifts nicht einmal 10 m Wassertiefe messen, waren die rekonstruierten Paläoseen weit mehr als 100 m tief. Dank einer zeitlich gestaffelten, dreidimensionalen Beckenrekonstruktion für die Zeiträume der maximalen Seetransgressionen und einer einfachen Seebilanzmodellierung konnten die hydrologischen Schwankungen der Riftseen mit langzeitlichen Niederschlagsveränderungen der Seeeinzugsgebiete in Verbindung gesetzt werden. Alternative Einflussfaktoren der Seesukzession, wie eine tektonisch oder vulkanisch bedingte Segmentierung der Einzugsgebiete wurden durch die Vergleichsanalysen der benachbarten Seen ausgeschlossen. Auffällig ist, dass die Seespiegelhochstände zeitlich eng mit den Phasen einer maximalen äquatorialen Sonneneinstrahlung korrelieren. Eine Verstärkung der Innertropischen Konvergenz, die maßgeblich an die Stärke der Insolation gekoppelt ist, kann daher als Hauptursache für die Seetransgressionen angesehen werden.

Im Hinblick auf die Zeitlichkeit und Periodizität der hydrologischen Schwankungen erlauben die paläontologischen Untersuchungen die Frage nach einem Zusammenhang mit globalen Eiszeitzyklen. Dabei fällt auf, dass die rekonstru-

ierten Feuchtphasen des Zentralen Keniarifts den globalen Warmperioden mit beginnenden polaren Eisrückzügen um bis zu 10.000 Jahre vorauseilen. Zeitlich besser korrelieren die Seehochstände hingegen mit rekonstruierten Anstiegen der Oberfächenwassertemperatur des tropischen Ostpazifik. Ähnliche Temperaturanomalien lassen sich auf vergleichbar kürzeren Zeitskalen während der El Niño-Jahre beobachten. Die hydrologischen Schwankungen des Zentralen Keniarifts unterstützen daher die These einer intensivierten Wasserzirkulation der Tropen, die möglicherweise entscheidend den Übergang der globalen Eiszeitzyklen bestimmt. Die Analyse der ostafrikanischen Diatomeen liefert diesbezüglich einen wichtigen Beitrag für das Verständnis von Klimaveränderungen auf geologischen Zeitskalen.

Von Zähnen und Kämmen – Biomechanische Untersuchungen der Oberkieferkonstruktion von Pterosauriern *[Vortrag]*

Michael Fastnacht
Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany

Pterosaurier sind charakterisiert durch eine hohe Diversität von Schädelmorphologien und Bezahnungstypen. Gleichzeitig besitzen diese Reptilien weitaus dünnere Knochenwände als beispielsweise rezente Vögel. Eine direkte Evidenz der Nahrung der Pterosaurier, sowie der Ernährungsweise fehlt jedoch weitestgehend.

In einer interdisziplinären Studie wurde zusammen mit Maschinenbauern und Medizinern die Biomechanik von Flugsaurierschädeln in Hinblick auf Ernährung und die Evolution der Knochenkämme und Zahnlosigkeit untersucht. Die Analyse der biomechanischen Konsequenzen verschiedener Schädelkonstruktionen reichte dabei von der Ebene einzelner Zähne bis hin zu vollständigen Oberkiefern. Neben der klassischen Mechanik (Moment- und Spannungsverteilungen) einschließlich statischer Untersuchungen wurde besonders die Methode der „Finiten Elemente" (FEM) eingesetzt, die die mechanische Analyse komplexer Strukturen erlaubt. Diese Methodik, die in den Bereichen des Maschinenbaus sowie der humanen Biomechanik weit verbreitet ist, wurde in den letzten Jahren vereinzelt auch in der Wirbeltiermorphologie/-paläontologie eingesetzt.

Die FEM-Modelle eines Flugsaurierzahns und ausgewählter Schädel wurden von den am Projekt beteiligten Maschinenbauern unter Vorgabe der an den fossilen Objekten ermittelten Morphologie erstellt. Es zeigte sich dabei, dass dabei ein quantitativer Ansatz beispielsweise über eine exakte Bisskraft, Versagen der Knochen oder Sicherheitsfaktoren aufgrund der fehlenden absoluten Materialkennwerte nicht sinnvoll ist, da der Fehlerbereich zu groß ist.

Zunächst wurden typische Flugsaurierzahnkonstruktionen analysiert und deren Morphologie, Schmelz-Dentin-Verteilung und Implantation biomechanisch interpretiert. Als exemplarische Schädelstudie wurde ein vollständiger, drei-dimensional erhaltener und frei präparierter Oberkiefer von *Anhanguera* sp. untersucht. Für die

Erstellung des FEM-Modells sowie die Gewinnung von Information über Internstrukturen wurden an der Universitätsklinik in Mainz Computertomographien erstellt und zu einem dreidimensionalen, rechnergestütztem Modell zusammengefügt. Von diesem wurde eine Stereolithographie erstellt, auf der nach dem morphologischen Befund und Rezentvergleich (Krokodile) am Schädel die Kiefermuskulatur rekonstruiert wurde.

Die aus den Muskelvektoren resultierenden Biss- und Gelenkreaktionskräfte gingen in die Untersuchungen der Statik, Balkenmechanik und FEM ein. Mit diesen konnte der Spannungsverlauf innerhalb des Schädels bestimmt werden. Der Leichtbau bewirkt dabei eine erhöhte Torsions- und Biegesteifigkeit. Spannungskonzentrationen finden sich hauptsächlich im Bereich des Hinterschädels sowie im Bereich des Antorbitalfensters. Ein Versagen an den entsprechenden Stellen lässt sich an Fossilien nachweisen und mögliche Kompensationsmechanismen können diskutiert werden.

Analog wurden die Oberkiefer bekannter Flugsauriergattungen mittels klassischer Mechanik untersucht und aufgrund ihrer biomechanischen Eigenschaften kategorisiert (u. a. Schnapp-, Halte-, Greif, Spieß-, Filterkonstruktionen). FEM-Untersuchungen wurden nur für generelle Strukturuntersuchungen angefertigt. Durch die Bestimmung möglicher Transformationen und Rückveränderungssperren lassen sich die Schädelkonstruktionen zu einem evolutionären Ablaufdiagramm anordnen, in dem die Entstehung von Zahnlosigkeit und das Auftreten von Knochenkämmen biomechanisch begründbar ist.

Globale Umweltveränderungen an der Devon/Karbon-Grenze im Spiegel der Geochemie, Biostratigraphie und Sedimentologie *[Vortrag]*

Sandra I. Kaiser[1], Thomas Steuber[1] & R. Thomas Becker[2]
[1]Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Germany
[2]Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster, Germany

Im Devon/Karbon (D/C)-Grenzbereich setzten einschneidende paläoklimatische und -ozeanographische Veränderungen ein und spiegeln sich in einem der bedeutendsten Aussterbeereignisse des Phanerozoikums wider, dem globalen Hangenberg-Event. Über mögliche Ursachen der bereits im oberen Famennium einsetzenden Faunenkrise sowie global veränderten Sedimentationsbedingungen wurde bisher kontrovers diskutiert. Jüngste Untersuchungen belegen einen abrupten Klimaumschwung von globalen Treibhaus- zu Eishausklimaten, der mit der Vereisung Gondwanas im jüngsten Famennium eingeleitet wird. Unmittelbar an der Wende Devon/Karbon erfolgte ein erneuter Umschwung: palynologische Analysen dokumentieren einen Wechsel von kalt-humiden zu warm-ariden Klimaten.

Hochauflösende geochemische, sedimentologische und biostratigraphische Untersuchungen wurden an D/C-Grenzprofilen aus äquatorialen und südlichen Paläo-

breiten vorgenommen, und ermöglichen eine präzise Korrelation von Schichtenfolgen aus unterschiedlichen paläogeographischen Räumen (Marokko, Karnische Alpen, Grazer Paläozoikum, Rheinisches Schiefergebirge, Montagne Noire, Pyrenäen). Mit Hilfe der Conodontenstratigraphie gelang eine exakte zeitliche Einstufung der untersuchten Schichtenfolgen. Neben einer neuen oder verbesserten Zonierung konnte erstmals in einigen Profilen auch die genaue Position der D/C-Grenze festgelegt werden.

Mit detaillierten sedimentologischen Geländeaufnahmen und mikrofaziellen Untersuchungen der Schichtenfolgen aus Marokko konnten Sedimentationsabläufe auf dem Schelf Gondwanas mit gut dokumentierten Meeresspiegelschwankungen aus dem Rheinischen Schiefergebirge und der Montagne Noire im D/C-Grenzbereich korreliert werden. Die Goniatitenfauna des jüngsten Famennium in Marokko belegt, dass die transgressiven Schwarzschieferhorizonte und die regressiven Sandsteinabfolgen im Event-Zeitraum mit dem Hangenberg-Schwarzschiefer bzw. dem Hangenberg-Sandstein zeitäquivalent sind. In den zeitlich hochauflösenden Meersspiegelkurven Marokkos spiegeln sich hochfrequente, glazial gesteuerte Meeresspiegelschwankungen im oberen Famennium wider. Der bedeutende Eintrag terrigener Sedimente aus dem südlich gelegenen Festland sowie das völlige Erliegen der karbonatischen Sedimentation stehen im Einklang mit einem Umschwung zu humidem Klima in einer spätdevonischen Kältephase.

Umschichtungen im exogenen Kohlenstoffkreislauf konnten für den Zeitabschnitt des global verbreiteten Hangenberg-Schwarzschiefers erstmals in Kohlenstoff-Isotopenverhältnissen von Karbonaten und aus organischem Material nachgewiesen werden. Eine $\delta^{13}C_{carb}$-Exkursion in der *praesulcata*-Zone im Profil Grüne Schneid (Karnische Alpen) bis hin zu 4 ‰ ist in Mikriten überliefert und korreliert mit einer ausgeprägten positiven $\delta^{13}C_{org}$-Exkursion in der sedimentorganischen Substanz. Diese Exkursionen fallen zeitlich mit dem Hauptaussterbeereignis während des Schwarzschiefer Events zusammen. Positive $\delta^{13}C_{org}$-Exkursionen wurden erstmals auch in Schwarzschieferhorizonten im Profil Kronhofgraben (Karnische Alpen) und Hasselbachtal (Rheinisches Schiefergebirge) gemessen, und dokumentieren erhöhte Sedimentationsraten organischen Kohlenstoffes unter anoxischen Bedingungen während eines Meeresspiegelhochstandes.

Als Proxy zur Bestimmung von Meerwassertemperaturen dienen Sauerstoff-Isotopen von Condonten-Apatit. Bei einem angenommen $\delta^{18}O$ des oberdevonischen Meerwassers von –1 ‰ (V-SMOW) werden breitengradabhängige Temperaturgradienten sowie ansteigende Temperaturen bis zum Einsetzen des Hangenberg-Events deutlich. Im Profil Grüne Schneid, in dem Paläotemperatur-Proxies erstmals auch aus Schwarzschieferhorizonten gewonnen werden konnten, korrelieren hohe Temperaturen mit den $\delta^{13}C$-Exkursionen. Mit einer erneuten Abnahme von $\delta^{18}O_{phosph}$ unmittelbar im D/C-Grenzbereich lässt sich ein erneuter klimatischer Umschwung belegen.

Ammonoideen des Germanischen Beckens in der Mitteltrias – stratophänetische Analyse, Lebensweise, Aussterben und Einwanderungen

[Vortrag]

Christian Klug[1], Wolfgang Schatz[1], Dieter Korn[2] & Achim Reisdorf[3]
[1]*Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, Zürich, Switzerland*
[2]*Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität Berlin, Berlin, Germany*
[3]*Geologisch-Paläontologisches Institut, Universität Basel, Basel, Switzerland*

Einführung

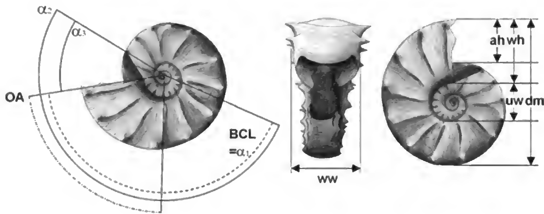
Die Cephalopoden des Germanischen Muschelkalkes erwiesen sich als interessante Objekte für stratigraphische (z. B. Urlichs 1993), phylogenetische (z. B. Müller 1954), paläobiogeographische (z. B. Urlichs & Mundlos 1985), morphometrische (z. B. Rein 1988) aber auch paläoökologische Untersuchungen (z. B. Rein 2000). Viele dieser Arbeiten behandeln jedoch nur wenige Arten oder nur wenige Aspekte dieser Cephalopoden.

Die Ziele dieser Arbeit sind: (1) eine detaillierte stratophänetische Analyse vor allem der Ammonoideen des Oberen Muschelkalkes vorzulegen, (2) Zusammenhänge zwischen morphologischen Änderungen der Ceratiten und paläoökologischen Prozessen aufzuzeigen, (3) Änderungen in deren Lebensweise im Verlauf der Phylogenie nachzuvollziehen und (4) wiederholte Aussterben und (5) Immigrationen zu belegen.

Daten und Methoden

Komplette und undeformierte Steinkerne von Cephalopoden aus dem Muschelkalk sind eher selten. Deswegen wurden etwa 500 Exemplare aus den Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) und aus dem Muschelkalkmuseum Hagdorn in Ingelfingen (MHI) sowie wenige Exemplare aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Tübingen (GPIT) ausgesucht und folgende Strecken vermessen:
dm_1 (grosser Durchmesser), dm_2 (Durchmesser der vorletzten Windung), uw (Nabelweite), ww (Windungsbreite am Ende der Wohnkammer), wh (Windungshöhe), sa_{min} (Windungsbreite zwischen den Rippen und Knoten vor dem letzten Septum), sa_{max} (Windungsbreite mit den Rippen und Knoten vor dem letzten Septum), n_l (Anzahl der lateralen Skulpturelemente), n_{vl} (Anzahl der ventrolateralen Skulpturelemente).

Aus diesen Messwerten wurden dann folgende Verhältnisse berechnet:
WER = $(dm_1/dm_2)^2$ (Windungsexpansionsrate), uw/dm_1, ww/dm_1, wh/dm_1, sa = sa_{min}/sa_{max} (Skulptur-Windungsbreiten-Verhältnis), n_l/n_{vl} (Verhältnis der Anzahl lateraler und ventrolateraler Skulpturelemente), IZR = $(dm_2+wh-dm_1)/wh$ (Verhältnis der konkaven Windungszone zur Windungshöhe).



Alle Exemplare wurden nach ihrer stratigraphischen Herkunft sortiert. Zur Vereinfachung wurde der Obere Muschelkalk in 16 stratigraphische Einheiten unterteilt. Diese stratigraphischen Einheiten entsprechen weitgehend den Ceratitenzonen nach Urlichs (1993). Die Ergebnisse wurden in normalen Scatter-Diagrammen (x-Achse: stratigraphische Einheiten 1-16; y-Achse: Verhältnis) dargestellt, aber auch einer kanonischen Diskriminanz-Funktions-Analyse unterzogen.

Ergebnisse

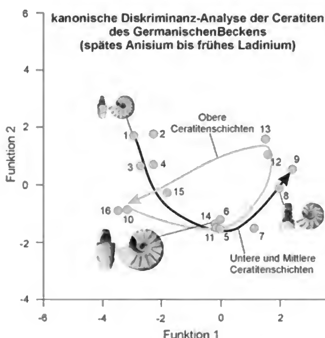
Im Verlaufe des späten Anis und des frühen Ladin fanden bei den Ammonoideen einige morphologische Veränderungen statt. In diesem Zeitraum nahm der Medianwert des Durchmessers (dm1) von 56,3 auf 253,5 mm zu. Das uw/dm1-Verhältnis nimmt von der stratigraphischen Einheit 1 bis zur Einheit 5 stetig zu und anschließend bis zur Einheit 16 mehr oder weniger kontinuierlich ab. Das wh/dm1-Verhältnis und die Windungsexpansionsrate verhalten sich etwa gegenläufig zum uw/dm1-Verhältnis. Wohnkammerlänge und die Orientierung der Mündung korrelieren bei diesen Formen annähernd negativ mit der Windungsexpansionsrate (Raup 1967, Raup & Chamberlain 1967, Saunders & Shapiro 1986). Die Medianwerte des Windungsbreiten-Durchmesser-Verhältnisses schwanken zwischen 0,29 und 0,36 in den stratigraphischen Einheiten 1 bis 9, fallen in Einheit 10 auf 0,27, steigen auf 0,39 in Einheit 12, um schließlich in Einheit 16 auf einen Wert bei 0,25 abzusinken. Das Verhältnis der konkaven Windungszone zur Windungshöhe sinkt bis Einheit 9 von 0,35 auf 0,29 und steigt bis Einheit 16 wieder auf 0,34.

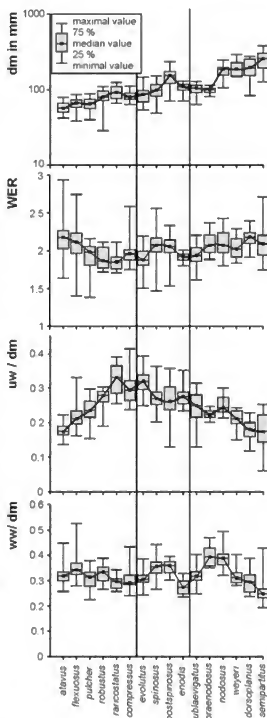
Die Verteilung der Centroide der morphometrischen Parameter aller stratigraphischen Einheiten zeigen zwei Trends. Zum einen gleicht der Verlauf der Pfade im Morphoraum zwischen den Einheiten 1 und 9 dem zwischen den Einheiten 10 bis 16, zum anderen zeichnen sich zwischen den Einheiten 4 und 5 sowie zwischen 9 und 10 bei mehreren morphologischen Parametern tiefgreifende Veränderungen ab (ww/dm-Verhältnis, wh/dm-Verhältnis, Windungsexpansionsrate, dm1, Skulptur).

Diskussion

Für die oben aufgeführten morphologischen Veränderungen schlagen wir folgende Ursachen vor: (1) Paläoökologische Veränderungen, (2) wiederholtes Aussterben der Ceratiten und (3) deren mehrfache Immigration in das Germanische Becken.

Im Bildungszeitraum der Sedimente der stratigraphischen Einheiten 1 bis 4 und 14 bis 16 war der Meeresspiegel relativ niedrig (Aigner et al. 1999). Die darin vorkommenden Ammonoideen hatten schmale, annähernd glatte Gehäuse. Oxycone und schlanke, platycone Gehäuseformen mit schwacher oder fehlender Skulptur boten einen geringeren Strömungswiderstand als solche mit breiteren bzw. stark skulpturierten Gehäusen (z. B. Jacobs 1992). Wir werten diesen Hinweis auf ein verbessertes Schwimmvermögen der Formen als Anpassung an stärkere Wasserbewegung durch den niedrigen Meeresspiegel. Für die breiteren und stärker skulpturierten Formen der Einheiten 5 bis 9 und 12 bis 13 wird hier entsprechend eine passivere, eher planktische Lebensweise vorgeschlagen.





Wiederholte Immigrationen wurden für Cephalopoden und andere Invertebraten aus dem Muschelkalk dokumentiert (Hagdorn 1985, Urlichs & Mundlos 1985, Urlichs 1999). Beim Vergleich der Ammonoideen, die gemäß dieser Autoren im Verlauf des Anis und Ladin in

das Germanische Becken immigrierten, fällt deren schmale Gehäusegeometrie und meist schwache Skulptur auf (z. B. bei *Beneckeia*, *Discoptychites*, *Paraceratites*). Diese morphologischen Eigenheiten deuten darauf hin, dass es hauptsächlich nektische Formen waren, die von der Tethys in das Germanische Becken gelangten.

Aufgrund der ähnlichen Gehäuseformen der Ammonoideen-Taxa der Einheit 10 und der fast synchronen Einwanderung anderer tethyaler Faunenelemente in das germanische Becken (z. B. *Coenothyris cycloides*, *Holocrinus doreckae*) liegt es nahe, auch für diese Ceratiten eine Einwanderung aus der Tethys anzunehmen. Entsprechend wanderten auch in den Einheiten 1 und 5 je eine Brachiopoden- und eine Crinoiden-Art ein (1: *Encrinus liliiformis*, *Tetractinella trigonella*; 5: *Encrinus greppini*, *Punctospirella fragilis*; Hagdorn 1985).

In weiten Teilen des Germanischen Beckens weist der Übergang von Einheit 9 zu 10 eine unterschiedlich mächtige Fundlücke auf, die auf ein Aussterben der älteren Formen hinweist. Das Verschwinden der Formen aus Einheit 9 wird u.a. von Urlichs (1999) mit einer Abnahme der Salinität begründet, die sich im Vorkommen von Conchostracen widerspiegelt. Weiterhin war in dem folgenden Zeitintervall der Meeresspiegel relativ hoch (Aigner et al. 1999), was wahrscheinlich eine bessere Wegsamkeit der Verbindungen zur Tethys für diese marinen Organismen bedeutete. Wir werten all dies als Indizien für eine erneute Einwanderung von Faunenelementen in das germanische Becken. Dies impliziert, dass es im Oberen Muschelkalk mindestens zwei Entwicklungslinien der Ceratiten gab, deren Ursprung wohl außerhalb des Germanischen Beckens lag. Der von Urlichs (1999) proklamierte Faunenschnitt zwischen den stratigraphischen Einheiten 4 und 5 ist aus morphologischer Sicht etwas weniger deutlich ausgeprägt als in dem zwischen den Einheiten 9 und 10. In diesem Zeitabschnitt veränderten sich vor allem die Skulptur und die Nabelweite der Ceratiten.

Schlussfolgerungen

Basierend auf einer morphometrisch-stratophänetischen Analyse werden die Pfade im Morphoraum der Ceratiten während dem späten Anis und dem frühen Ladin im Germanischen Becken folgendermaßen erklärt:

1.) Schmale und schwach skulpturierte Gehäuse implizieren eine verbesserte Schwimmfähigkeit. Bei den Formen der stratigraphischen Einheiten 1 bis 4 und 14 bis 16 bot diese Morphologie einen funktionellen Vorteil im stärker bewegten, flacheren Wasser in diesen Zeitintervallen.

2.) Im Verlauf der Bildung der Sedimente des Oberen Muschelkalkes starben wahrscheinlich die Ammonoideen im Germanischen Becken zwei mal aus (am Ende der Einheiten 4 und 9). Indizien dafür sind Fundlücken, paläoökologische Veränderungen und tiefgreifende morphologische Unterschiede.

3.) Nach den Aussterbeereignissen im Germanischen Becken immigrierten erneut Ammonoideen zu Beginn der stratigraphischen Einheiten 1 und 10. Wahrscheinlich fand auch am Beginn der Einheit 5 eine Einwanderung tethyaler Formen statt.

Fast synchron mit den Immigrationen von Ceratiten in den Einheiten 1, 5 und 10 erreichten jeweils eine Brachiopoden- und eine Crinoiden-Art das Germanische Becken.

Literatur:

Aigner, T., Hornung, J., Junghans, W.-D. & Pöppelreiter, M. 1999. Baselevel cycles in the Triassic of the South-German Basin: a short progress report. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie [Teil 1]* **[1998]** (7/8): 537-544.

Hagdorn, H. 1985. Immigrations of crinoids into the German Muschelkalk basin. In: Bayer, U. & Seilacher, A. (Eds.): Sedimentary and evolutionary cycles. *Lecture notes on earth sciences* **1**: 237-254.

Jacobs, D. K. 1992. Shape, drag, and power in ammonoid swimming. *Paleobiology* **18** (2): 203-220.

Müller, A. H. 1954. Zur Entwicklungsgeschichte der Ceratiten des germanischen Oberen Muschelkalks, mit einigen Bemerkungen über Abnormitäten. *Geologie* **3**: 28-40.

Raup, D. M. 1967. Geometric analysis of shell coiling: coiling in ammonoids. *Journal of Paleontology*, **41**: 43- 65.

Raup, D. M. & Chamberlain, J. A. 1967. Equations for volume and center of gravity in ammonoid shells. *Journal of Paleontology* **41** (3): 566-574.

Rein, S. 1988. Über die Stellung der Ceratiten (Ammonoidea, Cephalopoda) der *enodis/ laevigatus*-Zone (Oberer Muschelkalk, Unterladin) Thüringens im Stammbaum der germanischen Ceratiten. *Freiberger Forschungshefte (C: Paläontologie)* **427**: 101-112.

Rein, S. 2000. Zur Lebensweise von Ceratites und Germanonautilus im Muschelkalkmeer. *Veröffentlichungen Naturhistorisches Museum Schleusingen* **15**: 25-40.

Saunders, W. B. & Shapiro, E. A. 1986. Calculation and simulation of ammonoid hydrostatics. *Paleobiology*, **12**: 64-79.

Urlichs, M. 1993. Zur Gliederung des Oberen Muschelkalks in Baden-Württemberg mit Ceratiten. In: Hagdorn, H. & Seilacher, A. (Hrsg.): Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991. *Sonderbände der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg* **2**: 153-156.

Urlichs, M. 1999. Cephalopoden im Muschelkalk und Lettenkeuper des germanischen Beckens. In: Hauschke, N. & Wilde, V. (Hrsg.): *Trias, eine ganz andere Welt: Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter.* 343-354; München (Pfeil).

Urlichs, M. & Mundlos, R. 1985. Immigrations of cephalopods into the Germanic Muschelkalk basin and its influence on their suture line. In: Bayer, U. & Seilacher, A. (Eds.): Sedimentary and evolutionary cycles. *Lecture notes on earth sciences* **1**: 221-236.

Die „Magenmühle" der Dinosaurier – Mythos und Fakten von Dinosauriergastrolithen im Spiegel von Experimenten mit rezenten Vögeln *[Vortrag]*

Oliver Wings
Niedersächsisches Landesmuseum Hannover, Abt. Naturkunde, Hannover, Germany

Viele Vögel schlucken regelmäßig Steine, die in einem Muskelmagen in kontinuierlicher Bewegung gehalten werden und so der Durchmischung und Zerreibung der Nahrung dienen. Dieses Verhalten bzw. diese Funktion wurde auch für Magensteine bei verschiedenen Dinosauriergruppen vorgeschlagen, wobei unklar ist,

ob allein die Anwesenheit von Gastrolithen ein ausreichender Beweis für die Richtigkeit dieser Hypothese ist. Deshalb wurden umfangreiche Studien am größten lebenden Vogel, dem Strauß (*Struthio camelus*), vorgenommen und in den entsprechenden phylogenetischen Kontext zu anderen lebenden Vögeln gestellt. Die Untersuchung von Mageninhalten von mehr als 300 freilaufenden Farmstraußen in Südafrika und Deutschland haben gezeigt, dass Gastrolithen zwischen 20 und 50 Gewichtsprozent der Mageninhalte und im Mittel etwa 1 % vom Körpergewicht ausmachen.

Die Abrasionsrate verschiedener Gesteine wurde in mehreren in vivo-Experimenten an Straußen bestimmt. Die meisten Gesteinsarten erodieren im Muskelmagen bereits innerhalb weniger Tage bis Wochen vollständig. Von den als Magensteinen benutzten Gesteinen (u. a. Kalkstein, Granit, Quarz) ist Quarz am widerstandsfähigsten gegen die aggressive chemische und mechanische Erosion im Muskelmagen und reichert sich daher an. Durch die ständige Bewegung im Magen und die dadurch bedingte hohe Abrasionsrate entwickeln Straußengastrolithen fast nie eine Politur auf der Oberfläche, sondern besitzen eine stumpfe Oberfläche. Im Politurgrad unterscheiden sich Straußenmagensteine daher wesentlich von vermutlichen Sauropodengastrolithen aus jura- und kreidezeitlichen Formationen im Westen der USA, die häufig hochglanzpoliert auftreten.



Abb. 1: Ergebnisse eines Abrasionsversuches mit Granitproben in Straußenmägen. Der Stein am linken Bildrand zeigt den ursprünglichen, gesägten Zustand bei der Verfütterung (freiwillige Steinaufnahme durch die Tiere). Am rechten Bildrand ist der Zustand der Proben am Ende der Versuchsreihe nach 50 Tagen zu sehen. Der Gewichtsverlust der Steine in diesem Zeitraum betrug ca. 50 %.

Anhand der ermittelten Zusammenhänge bei rezenten Vögeln lassen sich Gastrolithenfunde bei verschiedenen Dinosauriergruppen erstmals kritisch auf ihre Funktion überprüfen. Literaturdaten von 27 omnivoren, insektivoren und herbivoren Vogelarten (Anseriformes, Galliformes, Columbiformes und Passeriformes) ergaben eine mittlere Gastrolithenmasse von 0,5 % des Körpergewichtes. Herbivore Vogelarten erreichen sogar wiederholt 1 % der Körpermasse in Gastrolithen und bestätigen somit die statistischen Daten der Untersuchungen an Straußen. Da dieser Wert sehr gut mit eigenen Gewichtsschätzungen von Gastrolithen bei ebenfalls untersuchten theropoden Dinosauriern (z. B. *Sinornithomimus* oder *Caudipteryx*) übereinstimmt, ist es wahrscheinlich, dass der intensive Gebrauch von Magen-

steinen keine Autapomorphie der Kronengruppe „Vögel“ ist, sondern sich bereits wesentlich früher in der Stammlinie der Vögel entwickelte. Im Gegensatz dazu ist der Fossilbericht von Gastrolithen bei Sauropoden sehr lückenhaft, obwohl für diese Dinosauriergruppe die Notwendigkeit von Magensteinen als Verdauungshilfe aufgrund der Struktur und Anordnung der Zähne bisher angenommen wurde. Da aber die Masse bei allen gesicherten Sauropodengastrolithen (*Seismosaurus*, *Cedarosaurus* und *Dinheirosaurus*) signifikant weniger als 0,1 % der geschätzten Körpermasse beträgt, kann die Rolle von Magensteinen bei der Nahrungsaufbereitung der Sauropoden nur minimal gewesen sein oder war zumindest nicht analog zu der heutiger Vögel.

Kurzfassungen von Vorträgen und Postern

Physiko-chemische und biologische Kontrollfaktoren in jurassischen marinen Ökosystemen *[Vortrag]*

Martin Aberhan[1], Wolfgang Kiessling[1] & Franz T. Fürsich[2]
[1]Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany
[2]Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany

Großmaßstäbliche Veränderungen in den physiko-chemischen Umweltbedingungen während des Jura wurden durch folgende Faktoren verursacht: Einen generellen Anstieg des Meeresspiegels, das fortschreitende Aufbrechen von Pangäa, einen markanten Rückgang im Mg/Ca-Verhältnis des Meerwassers und eine Phase intensiven Vulkanismus im Unterjura, die gekoppelt ist mit einem Oceanic Anoxic Event, der globalen Ausbildung von Schwarzschiefern und einem Klimaoptimum. Aus biologischer Sicht markiert der Jura das Auftreten neuer räuberischer Organismen, eine Diversifizierung bei schalenbrechenden Räubern und eine drastische Zunahme in der Tiefe und Intensität der Bioturbation mit entsprechender Abnahme der Substratstabilität.

Wir analysierten mit Hilfe einer umfassenden taxon-quantitativen Datenbank (hinterlegt unter http://paleodb.org), inwieweit diese Veränderungen mit der Diversitätsdynamik und ökologischen Mustern und Trends in jurassischen Riffen und „Level-Bottom Communities" korreliert sind. Die Analysen wurden auf Stufenniveau durchgeführt und die geographische Verbreitung der Organismen berücksichtigt. Um Artefakte der heterogenen Beprobung zu reduzieren, wurden Resampling-Methoden angewandt.

Unsere vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass die globale Diversität von Gattungen im Jura zunimmt. Dies steht im Einklang mit den kombinierten Effekten aus Meeresspiegelanstieg und dem Zerfall von Pangäa, die zu einer Zunahme der Schelfflächen und der Habitatvielfalt führten. In ähnlicher Weise ist die lokale Artenvielfalt im oberen Jura signifikant höher als im unteren Jura, wohingegen die mittlere „Evenness" konstant bleibt. Dieses Diversitätsmuster innerhalb lokaler Schelf-Ökosysteme interpretieren wir als Ergebnis eines erhöhten "Species Packing", wodurch sich jedoch die Muster der relativen Häufigkeiten von Arten nicht änderten.

Im Gegensatz zum heutigen latitudinalen Diversitätsgradienten mariner Organismen, mit einem Maximum in den Tropen, wurden die höchsten regionalen Diversitätswerte während des Oberjura, ähnlich wie in terrestrischen Pflanzenvergesellschaftungen, in der subtropischen Zone erreicht. Eine paläoklimatische Kontrolle dieses Musters ("hot tropics") ist denkbar, erfordert aber noch weitergehende Untersuchungen.

Entgegen der Erwartungshaltung, die sich aus dem abnehmenden Mg/Ca-Verhältnis im Meerwasser (Übergang von Aragonit- zu Kalzit-Ozean) ergibt, zeigen unsere Daten einen relativen Anstieg der Häufigkeit aragonitschaliger Taxa. Anscheinend ist die Skelettmineralogie weitgehend unabhängig von der Meerwasserchemie.

Stark erhöhte Aussterberaten im Pliensbach/Toarc-Grenzbereich sind aus stratigraphisch hoch aufgelösten regionalen Datensätzen bekannt. Die zeitliche Korrelation mit dem Karoo-Ferrar-Vulkanismus im südlichen Gondwana und der globalen Ausbildung von Anoxia lassen auf einen kausalen Zusammenhang schließen. Eine statistisch signifikante Diversitätskrise im Unterjura kann allerdings mit unserer gegenwärtigen Datenbank, möglicherweise aufgrund der gröberen stratigraphischen Auflösung, nicht nachgewiesen werden.

Um zu testen, ob der Räuberdruck im Jura zu einer adaptiven Selektion im Makrobenthos führte, wurden die Daten für verschiedene ökologische Gruppen getrennt analysiert. Zu erwartende Trends sind z. B. eine Zunahme in der Häufigkeit und Diversität der Infauna, zunehmende Ornamentierung der Epifauna und eine Selektion zu Gunsten von großwüchsigen Arten. Für die Gesamtfaunen ist quantitativ kein eindeutiger Trend beim Grad der Ornamentierung und im Mittelwert der Maximalgröße von Muscheln vorhanden. Tests innerhalb von evolutionären Linien stehen allerdings noch aus. Infaunale Organismen werden jedoch ab dem späten Mitteljura deutlich häufiger als epifaunale Taxa, ein Trend, der in erster Linie auf die Entfaltung einer Gruppe, den heterodonten Muscheln, zurückgeht. Diese Zunahme von flach infaunalen Suspensionsfressern und die gleichzeitige Abnahme von frei lebender, stationärer Epifauna steht im Einklang mit der Bulldozer-Hypothese von Thayer, wonach die mobile Infauna weniger von der biologischen Aufarbeitung des Sediments betroffen ist als die nicht fixierte immobile Epifauna.

Neue Conodontenfaunen aus dem Ober-Givetium und basalen Frasnium von Marokko und der Montagne Noire *[Poster]*

Z. Sarah Aboussalam & R. Thomas Becker, Münster
Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany

Das höchste Mitteldevon (Ober-Givetium) und basale Oberdevon waren ein sehr spezifisches Zeitintervall zwischen zwei globalen, mehrphasigen Faunenkrisen 2. Ordnung, dem „Taghanik-Event" (oberer Teil der *ansatus*- bis *semialternans*-Zone, Aboussalam 2003) und dem „Frasne-Event" (Grenzbereich Mittel-Oberdevon, z. B. Becker & Aboussalam 2004). Charakteristisch waren sehr viellobige Goniatiten (Pharciceratаceae), ungewöhnliche biogeographische Verbreitungen und große Riff-Komplexe in einer Zeit mit maximalem globalen Treibhausklima. Im Zuge einer Neugliederung des Zeitabschnittes mit Ammonoideen wurden

pelagische Karbonate der reichsten Fundgebiete Marokkos und der Montagne Noire neu für Conodonten beprobt, mit dem Ziel einer möglichst exakten Korrelation beider Fossilgruppen. Weiterhin wurden im Verein mit Literaturdaten (z. B. Feist & Klapper 1985, Bultynck & Jacobs 1981) regionale Diversitätsentwicklungen analysiert sowie Aussterbeereignisse präzisiert und quantifiziert. Aufgrund der bisher nur unvollständigen Untersuchung beider Arbeitsgebiete konnten viele neue Formen gefunden werden. Die gegenwärtig bekannte Faunenfolge lautet wie folgt:

1) *hermanni*-Zone, korreliert mit der *Mzerrebites erraticus*-Subzone (MD III-B1); Einsetzen verschiedener Arten von *Schmidtognathus* und Radiation in verschiedenen Linien von Polygnathen; neu: *Po. acrinodosus*, *Po. housei*, *Po. hemipennatus*, *„Ozarkodina"* n. sp., *Schm.* aff. *hermanni* (wenig skulpturiert) und *Schmidtognathus* n. sp. (mit Seitenlobus der Basalgrube und mittleren Plattform).

2) *cristatus ectypus*-Zone, korreliert mit dem Einsetzen frühester *Lunupharciceras* (MD III-B2); Einsetzen von *Po. cristatus ectypus* und *Schm. peracutus*.

3) *disparilis*-Zone, korreliert mit der *Synpharciceras clavilobum*-Zone (MD III-C, Lower Marker Bed); Einsetzen von *Klapperina* (mehrere Arten) sowie von *Po. ordinatus*; an der Basis verschwinden verschiedene Formen (z. B. *Po. ansatus*, *Po. timorensis*, *Linguipolygnathus*, *Schm. hermanni*).

4) Untere *dengleri*-Subzone (neu), korreliert mit der *Taouzites taouzensis*-Zone bzw. mit den ältesten *Pseudoprobeloceras* (tieferes MD III-D); Einsetzen von frühesten, schmal dreieckigen Vertretern von *Po. dengleri* (Morphotyp α bzw. neue Unterart) und von frühen Morphotypen von *Po. pollocki*.

5) Obere *dengleri*-Subzone (neu), korreliert mit dem Upper Marker Bed des Tafilalt (höheres MD III-D); Einsetzen von *Po. dengleri* s. str. (Morphotyp γ bzw. *dengleri dengleri*), *Mehlina*, sowie von verschiedenen Polygnathen (*Po. webbi*, *Po. pollocki* s. str., *Po. uyenoi*, *Po. angustidiscus*, *Po. collieri*); neu: *Po.* aff. *ovatinodosus* 1 (mit schmaler Plattform). Dieses Niveau korreliert vermutlich mit der oberen *subterminus*-Fauna von Nordamerika, welche *Mehlina gradata* und *Po. angustidiscus* führt.

6) *norrisi*-Zone, korreliert mit der *Petteroceras errans*-Zone (MD III-E) am Top des Givetiums bzw. mit der amerikanischen *Pandorinellina insita*-Zone; Einsetzen von *Skeletognathus norrisi*, *Po. pseudoxylus*, *Mesotaxis falsiovalis* sowie vielleicht von *Po. cristatus cristatus*; neu: zu *Bispathodus* homoeomorphes n. gen., *Skeletognathus* n. sp. (mit glatter Plattform), *Tortodus* n. sp. aff. *caelatus* (wenig tordiert), neue Morphotypen/Unterarten von *Po. ovatinodosus*, *Po.* n. sp. 1. Am Top der Zone liegt ein signifikantes Aussterbe-Ereignis für verschiedene Gattungen.

7) *rotundiloba pristina*-Zone, korreliert mit der *Neopharciceras kurbatovi*- bzw. *?Pett. feisti*-Zone des basalen Frasniums (UD I-A1); Einsetzen frühester *Ancyrodella*-Arten (*Ad. binodosa*, *rotundiloba pristina*), offenbar auch von *Po. incompletus* und *Po. brevilamiformis*; neu: *Po. cristatus* n. ssp. (Plattform schüsselförmig), *Po.* n. sp. 2, *Po.*

aff. *uyenoi*, *Po.* aff. *varcus*; Schwarzschiefer-Event im höheren Teil der Zone, verbunden mit einem zweiten Aussterben bei Conodonten.

Literatur:

Aboussalam, Z. S. 2003. Das "Taghanic-Event" im höheren Mittel-Devon von West-Europa und Marokko. *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie* **97**: 340 S.

Bardashev, I. 1992. Conodont Stratigraphy of Middle Asia Middle Devonian. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **154**: 31-83.

Becker, R. T. & Aboussalam, Z. S. 2002. The base of the *hermanni* Zone as the base of an Upper Givetian Substage. *Doc. International Subcommission on Devonian Stratigraphy, Annual Meeting, Toulouse 2002*: 10 S.

Becker, R. T. & Aboussalam, Z. S. 2004. The Frasnian Event - a phased 2nd order global crisis and extinction period around the Middle-Upper Devonian boundary. In: *Devonian neritic-pelagic Correlation and Events, International Meeting on Stratigraphy, Rabat, March 1-10, 2004, Abstracts*: 8-10.

Bultynck, P. & Jacobs, L. 1981. Conodontes et sédimentologie des couches de passage du Givetien au Frasnien dans le Nord du Tafilalt et dans le Ma'der (Maroc présaharien). *Bulletin, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Sciences de la terre)* **52** (2): 1-43.

Feist, R. & Klapper, G. 1985. Stratigraphy and conodonts in pelagic sequences across the Middle-Upper Devonian Boundary, Montagne Noire, France. *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **188** (1-3): 1-18.

Paläontologische Untersuchungen an Invertebraten aus archäologischen Grabungen in Mecklenburg-Vorpommern *[Vortrag]*

Jörg Ansorge[1] & Peter Frenzel[2]
[1]*Horst, Germany*
[2]*Institut für Aquatische Ökologie, FB Meeresbiologie, Universität Rostock, Rostock, Germany*

Wir stellen Beispiele von Einsatzmöglichkeiten paläontologischer Untersuchungsmethoden bei der Auswertung archäologischer Grabungen entlang der ostdeutschen Ostseeküste aus den letzten Jahren vor. Archäozoologie an Wirbeltieren, Archäobotanik, Palynologie, Dendrochronologie und die Diatomeenanalyse spielen hier traditionell eine große Rolle. Wir konzentrieren uns deshalb anhand eigener Arbeiten auf die weniger bekannten Einsatzmöglichkeiten subfossiler wirbelloser Tiere.

Der archäologisch untersuchte Abschnitt im Untersuchungsgebiet umfasst die Zeit vom Mesolithikum bis zur Neuzeit. Für die steinzeitlichen Sedimente der Küste erlauben vor allem Mikrofossilien, wie Ostrakoden und Foraminiferen sowie Mollusken detaillierte Aussagen zum Verlauf der *Littorina*-Transgression, zur Salinitätsentwicklung und zur Veränderung der Habitate, die auch Lebensumfeld der steinzeitlichen Jäger und Sammler waren. Ab dem Mittelalter lassen sich deutlich anthropogene Einflüsse nachweisen. Beispiele aus stadtarchäologischen Grabungen in den Hansestädten Stralsund und Greifswald illustrieren dies. Über

die holozänen Salinitätsschwankungen der Ostsee ist zusätzlich eine ökostratigraphische Ausgliederung von Leit(sub)fossilien möglich.

Informationen zu terrestrischen Umweltverhältnissen können archäoentomologische Untersuchungen liefern. In organisch reichen Ablagerungen mit dem entsprechenden Erhaltungspotential für Chitinreste haben sich vorwiegend die stärker sklerotisierten Überreste von Käfern und Puparien von Fliegen erhalten. Das Massenvorkommen von Nashornkäfern (*Oryctes nasicornis*) in mittelalterlicher Gerberlohe, die um 1390 AD auf den Gewölbekappen des Stralsunder Rathauses als Füllmaterial verbaut wurde, ist der älteste Beleg für die Entwicklung dieser Blatthornkäferart in Gerberlohe. Unzählige Puppen der Gräberbuckelfliege (*Conicera tibialis*) in einer Bestattung auf einem Pestfriedhof des 17. Jahrhunderts in Anklam belegen die Dekomposition von Leichen durch diese Dipterenart.

Über die hier gezeigten Untersuchungen an Subfossilien hinaus können mikropaläontologische Studien an ortsfremden Naturbausteinen Informationen zur Herkunft dieses Materials und damit zu Handelsbeziehungen und Transportwegen geben.

Sequence stratigraphic significance of skeletal concentrations: an example from the Lower Cretaceous of the Neuquén Basin (Northern Patagonia, Argentina) *[Poster]*

Fernando Archuby
Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany

The upper Lower Hauterivian-Lower Barremian Upper Member of the Agrio Formation (Neuquén Basin, Argentina) is an about 550 m thick sedimentary package, deposited in an open marine ramp environment at the eastern passive margin of a back arc-basin. This unit and the aeolian and fluvial sandstones of the Middle Member of the Agrio Formation are regarded as the deposits of a 2nd order sea-level cycle.

151 transgressive-regressive (T-R) cycles or parasequences were recognized along the studied section. From their stacking pattern, the three third-order depositional sequences, formerly published for the two units, and a hierarchy of a stacked higher frequency cycles (4th, 5th, and 6th order) were identified.

The 6th order elements, the T-R cycles or parasequences, are usually composed of two units, a basal thin shell-rich transgressive bed or set of beds, and a much thicker upper siliciclastic, shell-poor facies succession. Skeletal concentrations in shell poor facies are rare but, when present, are composed of low density, very well preserved faunas in muddy sediments. Basal portions of parasequences contain one or more densely packed shell concentrations, showing evidence of low rates of sedimentation.

Parasequences of middle to late HSTs of 3rd and 4th order sequences contain a relatively thick regressive sedimentary package, and a thin transgressive one, the later with a usually poorly preserved, low diversity fossil assemblage with evidence of physical reworking. TSTs, MFZ and early HSTs of 3rd and 4th order sequences are characterized by the presence of truncated and amalgamated parasequences, and the development of thick (up to 2 meters) and complex shell concentrations in the basal part of the parasequences with high preservation quality of the macrofauna. These highly fossiliferous levels consist of a basal (early) transgressive lag deposit (ETD) usually followed by a densely packed concentration of very well preserved fossils (late TD), grading into deposits of the less densely packed muddier early highstand (early HST).

The time represented by each T-R cycle can be estimated around 23000 years. This figure is close to the ca. 20 ky precession cycle of the Milankovitch band. Considering that each TST and early HST represents approximately one-third of the duration of a complete cycle, each single basal skeletal concentration would represent around 7000 years. With few exceptions, base-of-cycle skeletal concentrations are considered here as comparable, isotaphonomic, within-habitat assemblages.

A detailed bed-by-bed quantitative study of a 5th order sequence shows that shell concentrations in the early TST and late HST have the lowest preservational quality, while the opposite can be stated for the shell beds bracketing the maximum flooding (i. e. late stages of TST, MFZ, and early HST). These results coincide with those of Fürsich & Pandey (2003).

Reference:

Fürsich, F. T. & Pandey, D. K. 2003. Sequence stratigraphic significance of sedimentary cycles and shell concentrations in the Upper Jurassic-Lower Cretaceous of Kachchh, western India. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **193**: 149-159.

Obervisé-Korallen aus der südöstlichen marokkanischen Meseta *[Poster]*

Markus Aretz & Hans-Georg Herbig
Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Köln, Germany

Korallen aus dem Mississippium Marokkos sind trotz Erwähnung in zahlreichen regionalgeologischen und stratigraphischen Arbeiten sowohl taxonomisch als auch in ihrer faziellen Umgebung weitgehend unbearbeitet. Für eine erste Verbesserung der Kenntnis wurden in der südöstlichen marokkanischen Meseta westlich von Khenifra Obervisé-Faunen aus der Typus-Lokalität der Bou Rifi-Formation (Verset 1988) sowie aus dem ebenfalls in die Bou Rifi-Formation gehörenden, knapp 30 km weiter östlich liegendem Jbel Tabainout-„Riff" (Chanton-Güvenc & Morin 1973) bearbeitet.

Im Rahmen der weite Teile Marokkos erfassenden, von Nord nach Süd fortschreitenden „Obervisé-Transgression" etablierten sich auf der marokkanischen Meseta in einem tektonisch aktiven, komplexen „Setting" aus tiefen Becken, flachen Schelfen und Inseln auch karbonatische, für ihren Fossilreichtum bekannte Ablagerungen. Die wenige Meter bis 150 m mächtige, gemischt karbonatisch-siliziklastische Bou Rifi-Formation liegt weit verbreitet diskordant dem kambro-ordovizischen Sockel auf (z. B. am Jbel Tabainout-„Riff"), in der Typuslokalität jedoch mittelviséischen Siliziklastika der Bou Iffouloussène-Formation. Die Bou Rifi-Formation wird nach Foraminiferen in das späte Asbium/Brigantium (Cf 6γ-δ) eingeordnet; dieses Intervall geben auch die bearbeiteten Korallen an. In ihrem Stratotyp ist die mit einem Basiskonglomerat einsetzende Bou-Rifi Formation ca. 50 m mächtig. Neun Meter über der Basis beginnt eine 20 m mächtige Einheit aus bankigen, mikrofaziell sehr heterogen ausgebildeten, z. T. sandigen Kalken, die in einzelnen Lagen aufgearbeiteten, ruditischen Fossilschutt führen (koloniale und seltener solitäre Rugosa, Gigantoproductiden, fenestellide Bryozoen, Crinoiden). Die Korallenfauna umfasst Taxa der Gattungen *Siphonodendron*, *Koninckophyllum*, *Dibunophyllum* und *Clisiophyllum*. Kleinwüchsige phaceloide Kolonien stammen aus unreinen bioklastischen Wackestones. Solitäre Taxa und großwüchsigere koloniale Taxa sind typisch in reinen Karbonatgesteinen (feinkörnige Algen-Foraminiferen Grainstones und bioklastische Packstones).

Die Biokonstrukteure des kalkschlamm-dominierten Jbel Tabainout-„Riffs", d. h. eines Mounds, sind im wesentlichen aus kalzifizierenden Mikroben, fenestelliden Bryozoen und Brachiopoden zusammengesetzt. Für die Stabilisierung wichtige frühe Zementierungsprozesse werden u. a. durch Biozementstones angezeigt. Korallen wurden im Mound selbst nicht gefunden. Feinkörnige, bioklastische Packstones und Crinoiden-reiche Grain- und Rudstones an der Basis führen *Siphonodendron*, *Lithostrotion*, *Palaeosmilia*, *Michelinia*, *Heterophyllia* und *Hexaphyllia*. Aus Algen-Foraminiferen-Grainstones und bioklastischen Packstones im Topbereich stammen *Siphonodendron*, *Amygdalophyllum*, *Axophyllum* und *Syringopora*. Diese Besiedlung steht vermutlich mit dem Eintritt in geringere Wassertiefen (Hochwachsen? Meeresspiegelfall?) in Zusammenhang. Auf Flachwasser deuten auch assoziierte onkoidische Rudstones hin.

Literatur:

Chanton-Güvenc, N. & Morin, P. 1973. Phénomènes récifaucx dans le chaînon calcaire viséen du Tabainout. *Notes, Service géologique du Maroc* **34**: 87-91.

Verset, Y. 1988. Carte géologique du Maroc au 1/100 000. Feuille Qasbat-Tadla. Mémoire explicatif. *Notes, Service géologique du Maroc* **340**: 1-133.

Fazies, Ostrakodenfauna und Zyklizität limnisch-brackischer Sedimente der höheren Münder Formation (Berrias, Hils-Mulde, Niedersachsen) *[Vortrag]*

Gernot Arp
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Auf Grundlage eines neuen, 14 m mächtigen Aufschlussprofiles kann erstmals ein detailliertes Faziesmodell für den höheren Teil der Münder Formation (Borberg Member) der Hils-Mulde entwickelt werden. Diese „Purbeck-Mergel und -Kalke" werden seit Koert (1898), Schmidt & Wolburg (1949) und Huckriede (1967) vorwiegend als Süßwasserablagerungen mit nur geringem brackischen Einfluss angesehen (Dannapfel 1983). Das untersuchte Profil „Delligsen" ist biostratigraphisch der Characeen-Zone 7 (Schudack 1993) mit *Globator maillardi praecursor* zuzuordnen und zeigt auffallend symmetrisch aufgebaute Zyklen mit folgenden Lithofaziestypen:

(1) Rotbraune, entschichtete Mergelsteine mit Mikritknollen repräsentieren distalalluviale Überschwemmungsebenen. (2) Grünlichgraue, geschichtete Mergelsteine werden supralitoralen Überschwemmungsebenen zugeordnet. Diese fossilarmen, vielfach siltig-feinsandigen Mergelsteine zeigen stellenweise eine runzelige Feinschichtung, welche auf mikrobielle Matten zurückgeführt werden. (3) Dunkelgraue, schichtungslose Mergelsteine mit zahlreichen Ostrakoden und Characeen-Resten können dem Litoral zugeordnet werden. Diese fossilreichen, palustrinen Mergelsteine zeichnen sich durch kohlige Pflanzenhäcksel, Süßwassergastropoden, kleine Intraklasten und schwache Peloturbationsharnische aus. (4) Graue mikritische Kalksteine mit zahlreichen Ostrakoden und Characeen-Resten sind ebenso dem Litoral zuzuordnen. Lösungserweiterte Wurzelspuren und pedogene Risssysteme belegen vorübergehende Auftauchereignisse. Vereinzelt sind hier auch Onkoide und porostromate Kalkalgen (*Springerella* sp.) zu finden. (5) Hellgraue mikritische Kalksteine und (6) hellgraue tonige Mergelsteine mit vereinzelten Ostrakoden und Characeen-Resten werden als Ablagerungen des Sublitorals interpretiert. Sie zeigen keine Emersionskriterien, dafür aber eine schwache Schichtung.

Mollusken wie auch Mikrofauna- und -flora belegen für die litoralen Lithofaziestypen 3 und 4 Süßwasser-Bedingungen. Diese sind charakterisiert durch die Ostrakoden *Bisulcocypris forbesii* und *Cypridea dunkeri inversa*, die Gastropoden *Anisopsis fisheri* und *Valvata* sp. sowie Characeen der Gattungen *Atopochara*, *Clavator* und *Globator*.

Die sublitoralen Lithofaziestypen 5 und 6 zeigen dagegen mit einer Vergesellschaftung aus den Ostrakoden *Mantelliana purbeckensis*, *Fabanella boloniensis* und *Klieana alata* zunehmend salzhaltige Bedingungen an. Bei höherem Wasserspiegel tritt *Scabriculocypris trapezoides* als sicherer Anzeiger brackischer Verhältnisse hinzu. Damit in Einklang steht auch das plötzliche und gehäufte Auftreten kleinwüchsiger Foraminiferen (*Eoguttulina pygmea*) in einer Kalkbank vom Lithofaziestyp 5

(maximale Überflutung). Dies bedeutet, dass die Salinitäten bei steigendem Wasserspiegel steigen bzw. umgekehrt bei fallendem Wasserspiegel sinken. Erklärt werden kann dies nur mit einer Kopplung an den Meeresspiegel und einer Überschichtung von Süß- auf Salzwasser in der Hils-Bucht. Ein vom marinen Wasserkörper abgetrenntes Seebecken ist auszuschließen.

Literatur:

Dannapfel, M. 1983. Stratigraphische und mikrofazielle Untersuchungen im Serpulit (Berrias/Unterkreide) der Hilsmulde, Südniedersachsen. *[unveröffentlichte] Diplomarbeit Technische Universität Clausthal-Zellerfeld*: 153 S.

Huckriede, R. 1967. Molluskenfaunen mit limnischen und brackischen Elementen aus Jura, Serpulit und Wealden NW-Deutschlands und ihre paläogeographische Bedeutung. *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch* **67**: 1-263.

Koert, W. 1898. Geologische und paläontologische Untersuchung der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide auf der Südwestseite des Selter. *Inaugural-Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen*: 57 S.

Schmidt, H. & Wolburg, J. 1949. Die stratigraphische Stellung des Purbeck in der südlichen Hilsmulde. *Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse, Mathematisch-physikalisch-chemische Abteilung* **3**: 19-25.

Schudack, M. E. 1993. Die Charophyten in Oberjura und Unterkreide Westeuropas. Mit einer phylogenetischen Analyse der Gesamtgruppe. *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen (E: Paläobiologie)* **8**: 1-209.

Sedimentologie, Stromatolithe und Fossilführung der Arnstadt Formation bei Göttingen (Nor, Leinetalgraben, Niedersachsen) *[Poster]*

Gernot Arp[1], Friedrich Bielert[2], Veit-Enno Hoffmann[1] & Thomas Löffler[3]

[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

[2]*Braunschweig, Germany*

[3]*Göttingen, Germany*

Während des Neubaus der Autobahn 38 entstanden südlich von Göttingen Aufschlüsse lakustriner bis terrestrisch-fluviatiler Sedimente der Arnstadt Formation („Steinmergelkeuper"), welche hier mehrere stromatolith- und fossilführende Horizonte aufweist.

Der tiefere Teil der Arnstadt Formation („Untere Bunte Folge", davon knapp 16 m erschlossen; vgl. lithostratigraphische Gliederung von Kellner 1997 und Vath im Druck) besteht vorwiegend aus rotbraunen, pedogen entschichteten Tonsteinen eines Playa-Playasee-Systems. Der mittlere Teil („Mittlere Graue Folge"; ca. 30 m) zeigt dagegen vielfach zyklisch aufgebaute Tonsteinserien perennierender Süß- bis Salzwasserseen. Typische Zyklen beginnen (1) mit einer basalen Aufarbeitungslage (Intraklasten, Fischschuppen, seltener Knochenreste), gefolgt von (2) dunkelgrauen feinschichtigen Tonsteinen, (3) grünlichgraue bis bunt gescheckte, zunehmend entschichtete Tonsteine und (4) einer abschließenden Dolomikritbank. Letztere kann auch körnig und schräggeschichtet ausbildet sein sowie undeutliche

Trockenrisse an ihrem Top aufweisen. Aufarbeitungslagen („Bonebeds" mit Fischschuppen, Haifischflossen-Stacheln, Lungenfischzähnen, Hautknochenplatten von Plagiosauriern und Phytosauriern) resultierten vermutlich von Starkregenereignissen, welche trockengefallene Landstriche mit verendeter Fauna überfluteten. Feinschichtige Tonsteine mit unioniden Bivalven und Estherien dokumentieren eine vorübergehende Süßwasserphase, während zunehmend entschichtete Tonstein und Dolomitsteine eine fortlaufende Eindunstung und Salinitätserhöhung mit abschließender Dolomitfällung (vgl. Reinhardt & Ricken 2000) widerspiegeln. Der höhere Teil der Arnstadt Formation („Obere Bunte Folge"; ca. 33 m) besteht wiederum überwiegend aus rotbunten Playa-Playasee-Sedimenten, nun aber zunehmend mit fluviatilen Einschaltungen (überwiegend Uferdammbruch-Sandsteine) und karbonatischen Paläoböden.

Stromatolithen fanden sich aufgearbeitet an einer Zyklenbasis der „Mittleren Grauen Folge" (Stromatolith-Typ 1) und autochthon als lakustrine Einschaltung in rotbraune Feinklastika von Überflutungsebenen der „Oberen Bunten Folge" (Stromatolith-Typ 2). Stromatolith-Typ 1 besteht aus dichten Dolomikrit-Lamellen und agglutinierten Lagen aus Quarzsand und plattige Bioklasten (Fischschuppen, Schalenbruchstücke von Estherien?). Partikelarme Varianten zeigen stattdessen einen Wechsel dichter und poröser Lagen mit erekten Filamentspuren (Cyanobakterien, höhere Algen). $\delta^{13}C$- und $\delta^{18}O$-Werte der einzelnen Lamellen sind vielfach negativ korreliert, was auf einen wirksamen biologischen Fraktionierungseffekt (z. B. niedrigere Produktivität und ^{13}C-Entzug bei saisonal höheren Salinitäten; vgl. Woo et al. 2003) in der Wassersäule oder innerhalb der Biofilme der perennierenden Süß- bis Salzwasserseen schließen lässt. Stromatolith-Typ 2 ist dagegen dolomikritisch-peloidal ausgebildet, ohne dass hier strukturelle Reste ehemaliger Cyanobakterien oder Algen erkennbar wären. $\delta^{13}C$- und $\delta^{18}O$-Werte sind hier strikt positiv korreliert, was auf einen dominierenden Evaporationseffekt in diesen geschlossenen Playaseen hinweist.

Literatur:

Kellner, A. 1997. Das Typusprofil der Arnstadt-Formation (chem. Steinmergelkeuper, Obere Trias) Thüringens. *[unveröffentlichte] Diplomarbeit Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*: 71 S.

Reinhardt, L. & Ricken, W. 2000. The stratigraphic and geochemical record of Playa Cycles: monitoring a Pangaean monsoon-like system (Triassic, Middle Keuper, S. Germany). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* **161** (1-2): 205-227.

Vath, U. 2004, im Druck: Der Keuper im südlichen Niedersachsen bei Göttingen. In: Stratigraphische Subkommission Deutschlands: Stratigraphie von Deutschland. Keuper. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*.

Woo, K. S., Lee, K. C., Khim, B. K. & Yoon, H. S. 2003. Paleosalinity and paleoproductivity fluctuations recorded in the Cretaceous lacustrine stromatolites, Gyeongsang Basin, Korea. *Geological Society of America, Abstracts with Programs* **35** (6): 507.

Stabile Isotope und Wachstumsmuster in Bryozoen: ein Vergleich borealer und polarer Arten *[Vortrag]*

Beate Bader & Priska Schäfer
Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany

Das Wachstum von Bryozoen wird nicht nur vom artspezifischen Lebenszyklus, sondern auch von den Umwelteinflüssen direkt gesteuert. Saisonalität der Umweltparameter Temperatur und Nahrungsangebot finden ihren Ausdruck in der Skelettmorphologie sowie in den Regenerationszyklen der Bryozoen. Während in niederen Breiten die Temperatur ein steuernder Faktor für Wachstumsrhythmik ist, wird in polaren Gebieten das Wachstumsmuster in Bryozoenskeletten mehr von der Verfügbarkeit der Nahrung als der Wassertemperatur gesteuert. Da Bryozoen Umweltveränderungen in den Wachstumsstrukturen ihrer Skelette dokumentieren, können Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope dazu benutzt werden, um Wachstumsrhythmik und Alter einzelner Bryozoenkolonien zu bestimmen.

Auf dem temperierten Schelf der Nordbretagne ist *Cellaria sinuosa* eine der dominantesten Bryozoen. Die Kolonie besitzt eine erekte Wuchsform und dichotom verzweigte Äste, die Internodien. Eine Wachstumsrhytmik im Skelett ist morphologisch nicht zu erkennen. Die Analyse von stabilen Sauerstoffisotopen zeigt jedoch eine ausgeprägte Saisonalität im Wachstum von *Cellaria sinuosa.* Weiterhin sind innerhalb einzelner Kolonien unterschiedliche Zeitabfolgen zu beobachten, die auf laterale Knospung und Regeneration abgebrochener Internodien zurückzuführen sind. Dies bedeutet, dass sich die Lebensdauer von *Cellaria sinuosa* nicht nur in der Gesamthöhe der Kolonie, sondern auch im seitlichen Zuwachs und der Regeneration von neuen Internodien widerspiegelt. Die jährliche Wachstumsphase von *Cellaria sinuosa* wird durch die saisonalen Schwankungen des Umweltparameters Wassertemperatur gesteuert. Die Hauptwachstumsphase liegt in den wärmsten Monaten August/September, während der geringste Zuwachs in den kältesten Monaten Januar/Februar/März erfolgt. Das Alter einer *Cellaria sinuosa*-Kolonie liegt bei mindestens 1-1,5 Jahren.

Auf dem östlichen antarktischen Schelf ist *Melicerita obliqua* eine der markantesten Bryozoenarten. Charakteristisch ist die morphologische Segmentierung der Kolonie, wobei ein Segment aus Nodium und Internodium besteht. Nodale Zooide besitzen einen proximalen Abschnitt mit deutlich verdickter Primärschicht der lateralen Wände und des frontalen Cryptocysts. Diese Wachstumsrhythmik lässt eine Reaktion der Kolonie auf jahreszeitliche Umweltänderungen vermuten. Auch Unterschiede in den Zooidgrößen innerhalb einer Bryozoenkolonie gelten als Indikator für saisonale Temperaturunterschiede. Dabei sind kleine Zooidgrößen mit höheren Temperaturen, große dagegen mit niedrigeren Temperaturen verknüpft. Die nodalen Zooide sind bei *Melicerita obliqua* am längsten, während die darauffolgenden internodalen Zooide durch relativ gleichbleibende Längen charakterisiert sind. Somit weisen sowohl die stabilen Kohlenstoffisotope als auch die Unterschiede in den Zooidlängen auf saisonale Variationen in den Umwelt-

faktoren (Nahrung, Temperaturen) als Ursache für die Segmentierung hin. Die Bildung der verdickten Nodien erfolgt im Winter in Zeiten, in denen das Wachstum verlangsamt wird, während die Internodien das Sommerwachstum widerspiegeln. Für *Melicerita obliqua* kann ein Alter von mindestens 42 Jahren berechnet werden.

Faunen-Krisen und -Revolutionen bei Caenogastropoden seit dem Devon *[Vortrag]*

Klaus Bandel
Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Universität Hamburg, Hamburg, Germany

Unter den Meeresschnecken stellen die Caenogastropoden den größten Anteil der Arten. Die meisten von ihnen haben eine feste, kalkige Schale mit hoher Erhaltungsfähigkeit. Allerdings sind diese Schalen meist aragonitisch aufgebaut, so dass sie bei der Diagenese leicht umkristallisieren und aufgelöst werden, und darum besondere Lagerstätten gesucht werden müssen, die mit zunehmendem Alter der Gesteine seltener werden. Die Untersuchungen an den Arten der heutigen Fauna haben erbracht, dass es einerseits zahlreiche Konvergenzen hinsichtlich der Schale gibt, dass andererseits die frühontogenetische Schale, der Protoconch, diese Konvergenzen sehr oft aufdecken kann. Das ist ganz besonders dann der Fall, wenn es im Lebenslauf einer Art eine Plankton-fressende Larve gibt.

Die meisten Überfamilien der Caenogastropoden lassen sich mit Hilfe ihrer Embryonal- und Larvalschalen-Gestalt und -Skulptur charakterisieren. Der Ansatz der Nutzung des Protoconches bei der taxonomischen Ansprache der Schalen geht also vom Rezenten aus und wird von guter Kenntnis auf dieser Seite ins Fossile geführt. Hierbei haben sich fünf Revolutionen herausarbeiten lassen, in deren Verlauf Evolutionssprünge bei den Schnecken erfolgten. Die letzte fand während der Unterkreide statt, davor gab es eine am Beginn des Jura, vorher liegt die nächste in der Zeit, die auf die Perm–Trias-Krise folgt. Die Revolution zuvor lag im späten Devon und entstanden ist die ganze Einheit vor dem Unterdevon, möglicherweise im frühen Silur. Die älteste dieser Phasen fällt möglicherweise zusammen mit der Trennung der Caenogastropoden von den Heterostropha (= Heterobranchia, vereinigt Allogastropoda, Opisthobranchia und Pulmonata mit Richtungswechsel im Schalenbau von links nach rechts gewunden beim Übergang von der Larve zum Kriechtier), ausgehend von unbekannten Schnecken, möglicherweise zu den Peruneloidea gehörig. Diese heute völlig ausgestorbene Gruppe der Perunelimorpha zeichnet sich durch eine offen aufgewundene Larvalschale aus, ist schon im frühen Ordovizium nachweisbar und an der Perm–Trias-Grenze erloschen.

Im späten Devon trennten sich die Ctenoglossa (= Ptenoglossa) vom Rest der Caenogastropoden ab. Nach der Faunenkrise im Oberdevon und an der Devon–Karbon-Grenze wurden die beiden Caenogastropoden-Einheiten kräftig ausgebaut, zu den Taxa Pseudozygopleuroidea und Orthonematoidea. Diese karbonisch-

permischen Angehörigen der Caenogastropoda unterscheidet man am besten an der Gestalt ihres Protoconches. Vertreter der Überfamilie Orthonematoidea ähneln hierin dem heute lebenden *Plesiotrochus* aus der Überfamilie Campaniloidea, wohingegen Arten aus der Überfamilie Pseudozygopleuroidea ein sehr charakteristisches Muster aus kollabral angeordneten Rippen besitzen, welches im Protoconchmuster der Zygopleuroidea der Trias wiedererkannt werden kann und auch bei den seit Jura auftretenden Cerithiopsiden und seit später Kreide vorkommenden Triphoriden, beide mit vielen heute lebenden Arten.

Die Faunenkrise am Ende des Paläozoikums schränkte die Anzahl der Arten wahrscheinlich kräftig ein, doch beide Gruppen überlebten, während die Perunelimorpha, wie auch andere Schneckentaxa wie die Bellerophonten, Cyroneritimorpha und Euomphaliden ausstarben. Der Diversifikationsschub in der Trias führte zu noch heute an Arten reichen Gruppen, wie etwa denen der Cerithien-Verwandtschaft, sowie den Littorinimorphen mit Arten vom Typus der *Littorina* und *Rissoa*. Eine Krise im Übergang von Trias zum Jura beseitigte die noch übrig gebliebenen Orthonematoidea. Schon direkt darauf folgend entstanden große neue Gruppen, wie die Stromboidea und die pelagischen Heteropoden. Diese zusammen mit den aus der Trias kommenden Gruppen veränderten sich wenig vom Typus her, doch entstanden zahlreiche neue Arten.

Seltsamerweise erfolgte die letzte große Faunenrevolution zur etwa gleichen Zeit zu der auch die Blütenpflanzen die Welt eroberten. Bisher deutet alles darauf hin, dass die potentielle Stammgruppe der neu entstehenden Ordnung der Latrogastropoda schon seit der Trias in den Purpuriniden mit recht gleichförmigen Arten bereit stand, doch ist dies keineswegs erwiesen und es gibt auch plausible andere Modelle, etwa eine Entstehung aus den Strombimorpha heraus. Der Ausbau während der Kreide erfolgte innerhalb der Neomesogastropoden im Rahmen von Überfamilien, die noch heute deutlich abgegrenzt sind. Bei den Neogastropoden hingegen wirkt sich die Kreide Tertiärkrise dahingehend aus, dass aus Überlebenden neue, heute sehr gut voneinander abgrenzbare Taxa entstanden, die noch nicht alle mit Hilfe rezenter Protoconche erfasst sind. Aber zum Beispiel die heute über 100.000 Arten umfassenden Turridae entstanden erst nach der Krise. Mit Hilfe der Evolution einiger Familien der Neogastropoden ist auch die Krise im Übergang vom Eozän zum Oligozän gut nachgezeichnet.

Mit Hilfe von fossilen Schneckenschalen mit Protoconch-Erhaltung lässt sich das aus der Anatomie und der Molekularbiologie ermittelte Gliederungssystem der Caenogastropoda im Speziellen und der Gastropoda insgesamt in den Raum der Zeit stellen, in diesem speziellen Fall immerhin etwa 400 Millionen Jahre umfassend. Schon seit dem Ordovizium sind Gastropoden vielfältig aufgegliedert, doch sind viele der paläozoischen Gruppierungen noch nicht gut gedeutet. Sicher ist hingegen, dass weder die Loxonematidae, die Subulitidae, die Euomphalidae und die Murchisonidae den Caenogastropoden angehören, und sie können in die phylogenetischen Rekonstruktionen dieser wie auch ihrer Schwestergruppe der Heterostropha, im Gegensatz zur Lehrbuchweisheit nicht einbezogen werden.

Diagenetic changes of collagen in mammoth ivory as revealed by Isotopic Ratio Mass Spectrometry (IRMS) and FTIR Spectroscopy *[Poster]*

Arun Banerjee & Giovanna Bortolaso
Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany

Well preserved tusks of *Mammuthus primigenius* ivory are found in Alaska and Siberia. Dentine, the main constituent of ivory, is composed of the phosphate mineral dahllite, $Ca_{10}(PO_4)_6(CO_3)H_2O$, and collagen.

Quality and colour of mammoth ivory vary mainly with the diagenetic changes of collagen content of the material. Three different qualities of mammoth ivory: top quality (A), medium quality (B), and low quality (C) were investigated by Isotopic Ratio Mass Spectrometry (IRMS) and FTIR Spectroscopy. The sample A was almost without any diagenetic changes while the sample C was more affected by diagenesis than the sample B.A correlation was found to exist between the chemical constituents of collagen, e.g. carbon, nitrogen, hydrogen, and sulphur (Tab. 1) and the intensities of the FTIR-absorption bands of collagen in the region between 1800 cm^{-1} and 1150 cm^{-1} of the samples A, B, and C mentioned above (Fig. 1). Moreover an N-H absorption band at 3572 cm^{-1} due to amid, which is absent in the top quality material A, is present in case of the samples B and C (not shown in Fig. 1).

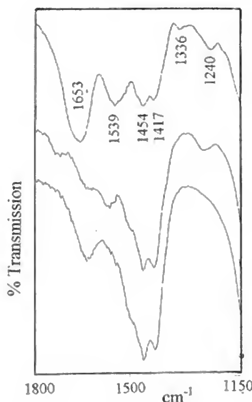


Fig. 1 FTIR spectra of ivory samples from 1800 cm^{-1} and 1150 cm^{-1}

Sample	Carbon wt%	Hydrogen wt%	Nitrogen wt%	Sulphur wt%
A	16.53	2.81	5.36	0.73
B	5.62	1.46	0.30	0.60
C	3.98	1.18	0.19	0.36

Tab. 1 Chemical constituents of collagen.

Neue Erkenntnisse zur Bedeutung der globalen Kellwasser-Krise (höchstes Frasnium) für die Evolution der Ammonoidea *[Vortrag]*

R. Thomas Becker
Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany

Die globale Kellwasser-Krise nahe der Frasnium–Famennium-Grenze war eines der einschneidensten Massenaussterbe-Ereignisse der Erdgeschichte. Sie geschah innerhalb einer langen Periode mit globalem Treibhausklima, maximaler Überflutung der Kratone und bei niedrigem Temperaturgradienten in den Ozeanen und zwischen niedrigen und hohen Breiten. Die Krise ist durch kurzfristige Upwelling- und Eutrophisierungs-Phasen gekennzeichnet, welche im hohen Frasnium, z. T. auch noch im tiefen Famennium, und während rascher Transgressionen zur Ablagerung von Sedimenten mit viel organischem Material (Unterer und Oberer Kellwasser-Horizont) sowie zur Ausbreitung hypoxischer Fazies führte. Ein plötzlicher und drastischer Abfall des Meeresspiegels direkt an der Stufengrenze erfolgte während einer vielleicht autozyklisch verursachten Abkühlung und betraf in besonderem Maße die weiten, von Ammonoideen bewohnten Außenschelf-gebiete.

Trotz des großen allgemeinen Interesses an globalen ökologischen Krisen 1. Ordnung gibt es keine aktuelle Analyse und Interpretation des Aussterbens bei Ammonoideen des späten Frasniums. In den letzten Jahren wurden z. T. reiche, noch unbeschriebene Faunen in weit getrennten Gebieten der Eifel, Belgiens, Marokkos (Tafilalt, Dra-Tal, Meseta), der USA (New York State), des Iran, Chinas und Australiens geborgen. Zusammen mit neuen taxonomischen und paläoökologischen Erkenntnissen ermöglicht die erheblich verbesserte Datenbasis eine präzisere Sicht globaler und regionaler Aussterbeabläufe, welche zu einem insgesamt besseren Verständnis der globalen Krise beiträgt.

Das künftig neu definierte Ober-Frasnium wird erheblich früher als das klassische (deutsche) Oberdevon Iδ bzw. mit der globalen *semichatovae*-Transgression beginnen (tiefe MN 11-Zone). Die folgenden evolutiven Phasen können in diesem ca. 2 ma dauernden Zeitabschnitt unterschieden werden: (1) eine starke Radiation, welche an der Basis der *Playfordites*-Genozone (UD I-I) begann und sich im I-J (*Neomanticoceras* Genozone) fortsetzte; (2) ein wichtiges Aussterbeereignis im hohen I-J (hohe MN 12-Zone), welches mit der bisher wenig beachteten Regression direkt im Liegenden des Unteren Kellwasser-Horizontes korreliert; (3) eine geringfügige Radiation im Zuge des transgressiven Unteren Kellwasser-Horizontes (unteres UD I-K, Grenzbereich MN 12/13-Zonen), verbunden mit der Rückkehr von Archoceratidae (Gephuroceratacеae, nicht, wie bisher geglaubt, letzte Vertreter der Anarcestacea), einem globalen Lazarus-Taxon seit dem höchsten Mittel-Givetium; (4) eine wichtige, erst jetzt in ihrer Bedeutung erkennbare Radiation im höchsten Frasnium (hohes I-K–I-L, MN 13-Zone, inklusive tiefere *linguiformis*-Zone), bis hinein in den Oberen Kellwasser-Horizont, sowie (5) ein regional plötzliches bis phasenhaftes tiefgreifendes Aussterbeereignis (alle

Gephuroceratina) am Top des Frasniums (oberer Teil der *linguiformis*-Zone). Phase 4 ist durch das Erscheinen der meisten Archoceraten, durch eine neue verwandte Gattung aus Marokko, *Enseites*, viele neue Tornoceraten (*Retrotornoceras* und *Aulatornoceras*-Arten), alle Crickiten, eine neue gephuroceratide Leitgattung für das I-L2 mit weitständigen Lirae und neue Arten von *Clauseniceras* und *Delphiceras* gekennzeichnet. *Manticoceras* zerfällt in vier verschiedene Taxa, wobei die eigentliche Gattung eine seltene Form des Unter-Frasniums ist. *Gephyroceras* wird für Arten mit sehr charakteristischem Juvenilornament wieder eingeführt. Im oberen Kellwasserkalk findet man nur eine recht artenarme Fauna und die jüngsten Nachweise vieler Gattungen beruhen auf nur wenigen Exemplaren. Beides deutet auf sehr spezielle paläoökologische Konditionen hin. Aus der regressiven Phase des allerhöchsten Frasniums sind weltweit bisher nur *Manticoceras* s. l., *Crickites* und *Phoenixites* bekannt. Die regionale Aussterberate betrug in Nordamerika, SW-Marokko, Russland, Iran, China und Australien 100 %. Das völlige Aussterben regional unterschiedlicher Taxa (vor allem Gephuroceratidae und Beloceratidae) addiert sich global zu einem Aussterbe-Maximum und belegt eine Überlagerung regionaler und globaler Faktoren. *Ph. frechi* war nur in der westlichen Prototethys (Deutschland, Frankreich, SE-Marokko-Algerien) ein Event-Opportunist. Überlebende, Lazarus-Taxa und Eventopfer werden evolutionsökologisch interpretiert. Die Hauptaussterbephase war offenbar vor allem eine Krise demersaler (longidomer) und vertikal migrierender (multilobater) Taxa. Weite geographische und fazielle Verbreitung, z. B. in neritischen Gebieten, sowie Artenreichtum von Gattungen ergaben gegenüber „normalen Zeiten" keine besseren Überlebenschancen.

Verbreitungsmuster tertiärer Korallen in der südlichen Tethys *[Vortrag]*

Michaela Bernecker
Institut für Paläontologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

Die Arabische Plattform, der Lebensraum für Korallen, wurde im frühen Paläozän und Eozän zweimal von einer marinen Transgression überflutet und es entstand ein ausgedehntes, flaches Schelfmeer. Die erste, weit verbreitete transgressive Phase begann im späten Thanet, die zweite im frühen Lutet. Während jeder dieser ausgedehnten Transgressionen flutete das Meer einen breiten Bereich vom östlichen Somalia bis zum östlichen Teil Saudi Arabiens, einschliesslich des Südjemen, des Dhofar und des Zentralomans. Das Oberpaläozän bis Mitteleozän war die Zeit einer tektonisch relativ ruhigen Phase, die durch eine kontinuierliche Subsidenz gekennzeichnet war. Die eoalpine, omanische Gebirgskette bildete zur damaligen Zeit eine positive Erhebung und blieb expositioniert, während sie von einem flachen Meer umgeben war. Dieses Schelfmeer erstreckte sich an der westlichen Flanke auch Richtung Südwesten und bedeckte einen grossen Teil der

Arabischen Platte. An der Ostflanke der Gebirgskette existierte nur eine schmale Plattform, die sich zum Golf von Oman hin öffnete.

Die tertiäre Korallenfauna der südlichen Tethys wurde innerhalb verschiedener Zeitscheiben auf Veränderungen in ihrer Verbreitung und Zusammensetzung und deren Ursachen hin untersucht.

Die Zeitscheibe Oberpaläozän/Untereozän (Thanet–Ypres) ist durch eine ausgedehnte Transgression gekennzeichnet, die zur Aggradation der ersten paläogenen Karbonatplattform führte. Im Schelfbereich dominieren alveolinide Foraminiferen, coralline Algenknollen und scleractine Korallen (*Astrocoenia, Siderastrea, Pachygyra, Dendrophyllia, Polytremacis*), die als isolierte Kolonien auftreten oder Korallenbänke bilden. Die Korallenentwicklung wurde durch siliziklastischen Eintrag beeinflusst. Extensive tektonische Aktivität und das Fallen des Meeresspiegels führten zu einen weiten Auftauchen der Arabischen Karbonatplattform am Ende des Ypres.

Die Zeitscheibe Mittel- und Obereozän (Lutet–Priabon) zeigt eine regionale Subsidenz der Arabischen Plattform, begleitet von einer extensiven Transgression und der Aggradation der zweiten paläogenen, gemischt karbonat-siliziklastischen Plattform. Mächtige Deltasedimente wurden an der Ostseite des passiven Plattformrandes akkumuliert. Der kalkarenitische Schelf im Westen war der Lebensraum für eine diverse Makrofauna mit Mollusken, Echiniden und Korallen. Die Korallen (e.g. *Astrocoenia, Dendracis, Montastraea, Porites, Stylophora*) sind häufig und bilden Korallenbänke mit einer diversen Foraminiferen Mikrofauna.

Die Zeitscheibe Oligozän (Rupel–Chatt) ist von der Hauptphase der Extensionstektonik betroffen, die mit der Öffnung des Golfs von Aden in Verbindung steht. Heraushebung und Auftauchen der Plattform führte zu Bruchschollenbildung am Rand der Arabischen Platte. Der Zusammenbruch der Karbonatplattform zu Beginn dieses Stadiums führte zu chaotischer „gravity flow" Sedimentation und Erosion entlang des Plattformrandes. Die Karbonate mit mergeligen und sandigen Einschaltungen beinhalten Fleckenriffe oligozänen Alters mit scleractinen Korallen (*Actinacis, Alveopora, Astreopora, Diploria*) und einer Makrofauna aus Echiniden, Gastropoden und Bivalven.

Die erste Zeitscheibe der Korallenverbreitung korreliert mit dem Paläozän/Eozän Thermal Maximum (PETM), gefolgt von einer Unterbrechung in der Korallenentwicklung, einem möglichen Hinweis für Klima als Ursache. Andere wichtige Steuerungsfaktoren waren hauptsächlich die großen Transgressions–Regressions-Zyklen auf der Plattform, die im direkten Zusammenhang mit der tektonischen Aktivität stehen. Die regionale Subsidenz reflektiert die Perioden tektonischer Ruhe, die durch die Aggradation von Karbonatplattformen auf dem Arabischen Kraton charakterisiert sind. Die Dimension und Faziesverteilung auf dem Arabischen Schelf, dem Lebensraum der benthischen Fauna, haben den wesentlichsten Einfluss auf die Verbreitungsmuster der Korallen.

An extraordinary barnamol faunal assemblage from the Lower Pliocene of the Carboneras Basin, SE Spain *[Poster]*

Björn Berning[1], Julio Aguirre[2], Juan C. Braga[2], José M. Martín[2] & Christian Betzler[1]
[1]*Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Universität Hamburg, Hamburg, Germany*
[2]*Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, Granada, Spain*

The Lower Pliocene sedimentary succession of the Carboneras Basin (Cabo de Gata, SE Spain) formed in a small and shallow embayment of the Mediterranean Sea. The bulk of the sediment consists of temperate-type bioclastic carbonates of the *foramol*, *bryomol* and *rhodalgal* facies. Synsedimentary uplift of the Sierra Cabrera led to the deposition of large amounts of terrigenous material in the northern part of the basin. During the latest stages of the Lower Pliocene several S–SW prograding delta lobes developed in this region. Occasionally, quartzite and schist conglomerates lacking a fine grained matrix were shed into the Carboneras Basin, terminating the marine sedimentary succession.

These conglomerates host an exceptionally well preserved *barnamol* fossil assemblage dominated by balanids, molluscs and bryozoans, with accompanying coralline algae, solitary corals and serpulids. The medium to coarse grained sandy matrix contains shells of several bivalve species of the genera *Ostrea*, *Chlamys*, *Macrochlamys* and *Flabellipecten*, as well as moulds of *Isognomon* and various gastropods. The matrix also comprises nodular bryozoans and 3-D preserved bilaminar branching and anastomosing colonies of *Metrarabdotos moniliferum* and *Schizotheca serratimargo*. On the other hand, the flattened, elliptical or rounded pebbles are extensively encrusted by barnacles and unilaminar to multilaminar bryozoans. Balanids attached to the clasts may occur in extremely crowded clusters with up to 32 individuals growing on a pebble with a diameter of 3.5 cm, reaching heights of about 6 cm. The barnacle fauna is chiefly composed of *Semibalanus balanoides* together with *Megabalanus* spp. and *Balanus* spp. The diverse bryozoan fauna, some 35 species have been identified, is dominated by *Calpensia nobilis*, which frequently forms thick multilaminar crusts around the pebbles, and *Escharoides coccinea*.

Paleoenvironmental conditions can be inferred owing to the high percentage of extant bryozoan taxa occurring in the early Pliocene Carboneras Basin: for example, the presence of species of the genera *Steginoporella* and *Metrarabdotos* indicate subtropical sea surface temperatures. A depth of origination within the first 30 m is suggested by a bryozoan fauna which is exclusively composed of shallow water species. The excellent state of preservation of the pebble-encrusting fauna and the almost *in situ* conservation of most fossils imply an absence of strong turbulent currents. The considerable size reached by the encrusting individuals and colonies is further evidence for a long-term stability of the seafloor. However, some pebbles are entirely encrusted by bryozoans, possibly indicating overturning by other organisms.

Die Bryozoenfauna von Niebla (Guadalquivir Becken, SW Spanien): Biogeographie und Environment des ostatlantisch-mediterranen Raumes im Obermiozän *[Vortrag]*

Björn Berning[1], Pierre Moissette[2], Klaus Bandel[1] & Christian Betzler[1]
[1]*Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Universität Hamburg, Hamburg, Germany*
[2]*UFR Sciences de la Terre, UMR 5125 Paléoenvironnements & Paléobiosphère, Université de Lyon I, Villeurbanne cedex, France*

Die Umstände und Auswirkungen der Messinischen Salinitätskrise im obersten Miozän, während der das Mittelmeer vom Atlantik abgeschnitten war und sich km-mächtige Sulfat- und Salzablagerungen in den Hauptbecken bildeten, werden seit der Entdeckung in den 70er Jahren kontrovers diskutiert. So haben insbesondere Paläontologen argumentiert, dass das Mittelmeer selbst in der Hauptphase der Krise nicht vollständig ausgetrocknet war und örtlich normal-marine Bedingungen bot. Als Grund wurde die Tatsache angeführt, dass ein Großteil der als Mittelmeer endemisch eingestuften Arten die Krise überlebt hat. Ein Schwachpunkt dieser Einschätzung ist jedoch, dass taxonomische Arbeiten in Regionen außerhalb des Mittelmeeres, die nicht von der Salinitätskrise beeinflusst wurden und somit eine Schlüsselregion zur Beantwortung dieser Fragestellung darstellen, äußerst selten durchgeführt worden sind. Unsere Untersuchung einer spättortonischen Bryozoenfauna des ostatlantischen Guadalquivir Beckens im südwestlichen Spanien zeigt nun, dass ein erheblicher Teil der dortigen Fauna eben diesen ‚endemischen' Arten zugeordnet werden kann. Das Guadalquivir Becken stellt somit ein potentielles Refugium für die mediterrane Fauna während sowie einen Ausgangsort für die Wiederbesiedelung nach der Messinischen Salinitätskrise dar.

Die Homogenität in der Zusammensetzung der Faunen des Mittelmeeres und des Ostatlantiks deutet weiter darauf hin, dass, anders als heute, wo einfließendes Atlantikwasser eine Migration von Mittelmeer-Bryozoen Richtung Westen verhindert, Oberflächenwasser in beide Richtungen durch die damals existierenden Meeresstraßen geflossen ist. Des Weiteren kann aufgrund der Ähnlichkeit der Faunen geschlossen werden, dass die Umweltbedingungen im Guadalquivir Becken vergleichbar mit denen des Mittelmeeres gewesen sind. Dank des hohen Prozentsatzes rezenter Arten kann dies, z. B. durch einen Vergleich mit dem heutigen temperaturabhängigen Auftreten einzelner Arten, bestätigt werden. Morphometrische Untersuchungen an einzelnen Zooiden und Kolonien sowie Vergleiche von Vertretern derselben Art aus dem Guadalquivir Becken mit denen aus dem Mittelmeer zeigen jedoch, dass eine signifikante umweltbedingte Variabilität zwischen beiden Regionen besteht: die Zooide und/oder Kolonien der in der untersuchten Fauna von Niebla auftretenden Arten sind generell kleiner als die ungefähr zeitgleich vorkommenden Vertreter im Mittelmeer. Um z. B. zu klären, ob dies lediglich ein lokales Phänomen ist, oder um die Ursachen für diese intraspezifischen Unterschiede in der Zooid- und Kolonie-Morphologie qualitativ und quantitativ eindeutig bestimmen zu können, bedarf es jedoch weitergehender Forschung an rezentem sowie fossilem Material.

A new method for linking continental fish migration to global climate evolution *[Vortrag]*

Madelaine Böhme
Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

The migration history of an air-breathing fish group (Channidae; snakehead fishes) is used for reconstructing Neogene Eurasian precipitation and atmospheric circulation patterns. The study shows that snakeheads are sensitive indicators of summer precipitation maxima in subtropical and temperate regions and occur regularly if the wettest month exceeds 150 mm precipitation and 20°C mean temperature. The analysis of 515 fossil freshwater fish deposits of the past 50 m.y. from Africa and Eurasia shows two continental-scale migration events from the snakeheads' center of origin in the south Himalayan region, which can be related to changes in the Northern Hemisphere circulation pattern. The first migration at ca. 17.5 Ma into western and central Eurasia may have been caused by a northward shift of the Intertropical Convergence Zone (ITCZ) that brought western Eurasia under the influence of trade winds that produced a zonal and meridional precipitation gradient in Europe. During the second migration, between 8 and 4 Ma into Africa and East Asia, snakeheads reached their present-day distribution. This migration could have been related to the intensification of the Asian monsoon that brought summer precipitation to their migratory pathways in East Africa–Arabia and East Asia.

Reference:
Böhme, M. 2004. Migration history of air-breathing fishes reveals Neogene atmospheric circulation patterns. *Geology* **32** (5): 393-396.

Doppellagige Kronenplatten bei Cupressocrinitiden (Crinoidea, Mittel-Devon) *[Poster]*

Jan Bohatý
Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Köln, Germany

Die im Mittel-Devon Europas wohl zu den bekanntesten Crinoiden zählende Gattung *Cupressocrinites* Goldfuss, 1831 ist seit dem 19. Jahrhundert Objekt der Forschung (z.B. Steininger 1831, Goldfuss 1826-44, Roemer 1851, Schultze 1866).

Hier soll ein doppellagiger Bau der Kronenplatten vorgestellt werden, welcher sich aus den für *Cupressocrinites* bekannten dickwandigen Kelch- und Armsegmenten und einer monolamellaren oder multilamellaren zusätzlichen äußeren Schicht – der „Exoplacoidschicht" – zusammensetzt.

Schultze bildete 1866 in seiner „Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes" auf Taf. 2, Fig. 10 ein „unverletztes Armglied von *C. abbreviatus*" ab und schrieb (S. 20), dass dieses Erhaltungsstadium seltener zu beobachten ist, da die

Glieder „schon bei Lebzeiten des Thieres einer mehr oder weniger grossen Abnutzung unterworfen waren." Die Erkenntnis, dass es sich um zwei differenzierte, aufeinander liegende Skelettschichten handelt, die postmortal voneinander getrennt werden können, lieferten neue Funde aus den Eifelkalkmulden.

Die doppellagigen Kronenplatten werden hier wie folgt bezeichnet: Stammschicht (z. B. „Basalia") – aufliegende zweite Schicht = Exoplacoidschicht (z. B. „Exobasalschicht").

Im An- und Dünnschliff ist die Exoplacoidschicht von der unterlagernden, bisher in der Literatur beschriebenen Stammschicht durch eine prägnante, dunkle Linie getrennt. Gleichermaßen ist die Grenzzone der beiden Skelettschichten schon ohne Präparation makroskopisch zu erkennen. Besonders bei dickwandig ausgebildeten Kelchen und Armsegmenten ist die Exoplacoidschicht durch bereits auf der Oberfläche erkennbare Anwachslaminae intern weiter gegliedert. Entsprechend lassen sich monolamellare und multilamellare Exoplacoidschichten unterscheiden:

1. *Multilamellare Exoplacoidschicht*: Den Stammsegmenten liegt als zweite skelettäre Hauptwachstumsphase eine multilamellare Exoplacoidschicht auf. Deren Lagen verkleinern sich zu den jüngsten Wachstumsstadien hin sukzessiv und können zwischen einem Drittel und drei Viertel der Dicke der Kelchplatten- bzw. Armsegmente einnehmen. Durch die Verkleinerung kommt es zu einer treppenförmigen (Pseudo-)Skulpturierung der Plattenoberflächen, die noch durch die randliche, nach außen gerichtete Umbiegung der unterschiedlich geformten Laminae-Kanten verstärkt wird.

2. *Monolamellare Exoplacoidschicht*: Die den Stammsegmenten aufliegende Exoplacoidschicht besteht nur aus einer Lage. Sie nimmt maximal ein Drittel der Dicke der Kelchplatten- bzw. Armsegmente ein und zeigt eine glatte Oberfläche oder verschiedenartige Ornamentierung.

Unter dem Polarisationsmikroskop zeigen Dünnschliffpräparate sowohl der Stamm- als auch der Exoplacoidschicht das für einkristallinen (Mg-)Calcit typische Auslöschungsverhalten sowie bei Sammelrekristallisation die vollkommene Spaltbarkeit nach (101). Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen von Ätzpräparaten beider Skelettschichten lassen eine anscheinend abweichende, gröbere Stereomstruktur der Exoplacoidschicht erkennen. Untersuchungen mit der Mikrosonde zeigen, dass Stammsegmente und zugehörige Exoplacoidschichten einen leicht differenzierten Chemismus aufweisen. Die Stammsegmente besitzen stets eine niedrigere Mg-Konzentration als die Exoplacoidschicht. Unterschiede lassen sich auch bei Ca und Sr erkennen. Vor allem bestehen deutliche Korrelationen zwischen den Peakabständen der Mikrosondenmessung und den einzelnen, regelmäßigen Abständen des Stereomgitters der Stamm- und Exoplacoidschicht. Der deutliche quantitative Unterschied in den Elementverteilungen zwischen beiden Skelettschichten scheint deshalb auf einen

primären geochemischen Unterschied hinzuweisen. Auch lassen sich spezifische ökologische Veränderungen innerhalb der Lebensspanne der Crinoiden durch unterschiedlich breite Abstände des Stereomgitters sowie der unterschiedlich mächtigen Laminae nachweisen.

Funktionsmorphologische Interpretation: Das zweiteilige Skelett vergrößerte primär Oberfläche und Volumen der Kronenplatten. Die relativ grobmaschige, material- und energiesparende Stereomstruktur der Exoplacoidschicht zeigt das Bestreben der Crinoiden, dennoch einer Leichtbauweise gerecht zu werden und möglicherweise schnelle Wachstumsraten zu erreichen. Nachdem die Ausbildung der Exoplacoidschicht keinerlei Vorteil für den Nahrungserwerb erkennen lässt, ist sie möglicherweise für eine verbesserte Statik, für die Verfestigung des Skeletts oder die Abwehr räuberischer Organismen verantwortlich. Da die Cupresso-crinitidae zumeist in höherenergetischen Rasen- und Blockriffbereichen lebten, könnte zusätzliches Skelettvolumen z. B. vor Schlagverletzungen durch abgerissenes kalkschaliges Benthos oder vor saltierenden Klasten schützen. Dies gilt besonders für die stumpf-höckerartige Ausbildung der Exoplacoidschicht. Hier wäre auch eine schnelle Wachstumsrate für eine entsprechend rasche Regeneration verletzter Skelettelemente sinnvoll. Demgegenüber würden lange, dornartige Exobrachialschichten in einem derartigen Lebensraum abbrechen. Tatsächlich ist dieser Bautyp in hydrodynamisch ruhigeren Habitaten verbreitet gewesen. Hohe Effektivität dürfte das Merkmal hier gegen Fressfeinde, z. B. Raubschnecken der Gattung *Platyceras*, gehabt haben. Auffällig ist, dass generell Arten mit multilamellarer Exoplacoidschicht weitaus seltener angebohrt sind als ihre Verwandten mit monolamellarer Exoplacoidschicht.

Literatur:

Bohatý, J. subm. Die doppellagigen Kronenplatten haben für die Cupressocrinitiden taxonomische Relevanz.

Goldfuss, G. A. 1826-44. *Petrefacta Germaniae tam ea, quae in museo universitatis regiae Borussicae Fridericiae Wilhelmiae Rhenanae servatur quam alia quaecumque in Museis Hoeninghusiano, Muensteriano aliisque etant, iconibus et descriptionis illustrata Petrefacta Germaniae [Abbildung und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder, unter Mitwirkung des Herrn Grafen Georg zu Münster, herausgegeben von August Goldfuss]* **1** *[1826-1833]: Divisio secunda: Radiariorum Reliquiae – Strahlenthiere der Vorwelt:* 115-221; Düsseldorf (Arnz & Co).

Roemer, C. F. 1851. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fauna des devonischen Gebirges am Rhein. *Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens* **8**: 357-376. [1852; Nachtrag **9**: 281-288]

Schultze, L. 1867. Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. *Denkschrift der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* **26**: 113-230. [Vorlegung 1865, Vorveröffentlichung 1866: 1-118]

Steininger, J. 1831. *Bemerkungen über die Versteinerungen, welche in dem Übergangskalkgebirge der Eifel gefunden werden.* 44 S., Trier (Lints).

Mikrofazies-Analyse in der Archäologie – Herkunftsbestimmung von Bausteinen *[Poster]*

Thomas C. Brachert[1] & Thomas Keller[2]
[1]*Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany*
[2]*Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Abteilung Archäologische und Paläontologische Denkmalpflege, Wiesbaden, Germany*

Kalksteine stellen auch in römischen Bauten des Rhein-Main-Raumes ein beliebtes Baumaterial dar. In der Archäologie ist die Herkunft dieser Steine von großer Bedeutung. Mittels Mikrofazies-Analyse ist nicht nur eine petrographische Typisierung des Gesteinsmaterials möglich, sondern vielmehr liefern Paläoökologie und Fossildiagenese wichtige Daten zum Alter und Herkunftsort eines Gesteins. Wir haben Bausteine des römischen Ehrenbogens in Mainz-Kastell (Frenz 1988) und der römischen Zivilsiedlung von Lahnau-Waldgirmes (Wiesbaden; Becker & Rasbach 2003) detailliert petrographisch untersucht und können zeigen, dass in beiden Fundstellen überwiegend lokale Gesteinsvorkommen genutzt wurden. Im Falle des römischen Ehrenbogens von Mainz-Kastel sind dies Kalke des Mainzer Beckens (Hydrobien- und Stromatolith-Kalke), im Falle der Siedlung Waldgirmes devonische Lahnmarmore. Neben diesen lokal typischen Gesteinen kommen jedoch in großer Zahl in beiden Fundkomplexen identische Gesteine vor, die einen auffallend geringen Verfestigungsgrad und eine hohe offene Restporosität aufweisen, wie es für Gesteine des Känozoikums typisch ist. Känozoische Kalke sind zumindest in der Umgebung von Waldgirmes jedoch nicht bekannt. Daraus ergab sich die Frage nach der Herkunft dieser Bausteine. Bei den exotischen Gesteinen handelt es sich um „grainstones", die zum überwiegenden Teil aus Rindenkörnern und/oder Ooiden bestehen. Hinzu kommen Foraminiferen, Mollusken, Echinodermen und koloniale Korallen. Im Tertiär des Mainzer Beckens kommen zwar ebenfalls oolithische „grainstones" vor, weisen aber eine monospezifische Foraminiferen-Assoziation (*Quinqueloculina*) auf. Derartige Mikrofazies können mit hypersalinaren Lagunensystemen in Verbindung gebracht werden. In den tertiären Kalksteinen des Mainzer Beckens sind außerdem primär aragonitische Komponenten mineralogisch und ultrastrukturell noch unverändert erhalten. Im untersuchten Gesteinsmaterial sind dagegen die primär aragonitischen Komponenten gelöst und durch Sparit ersetzt oder liegen als offene Lösungshohlräume vor. Rindenkörner und Ooide weisen das Gestein zweifelsfrei als tropische Flachwasserablagerungen aus; der geringe Feinanteil spricht für bewegtes Wasser, wobei die diverse Begleitfauna mit stenohalinen Elementen (verschiedene Echinodermen, koloniale Korallen, Brachiopoden) für normale Salinität spricht. Das Vorkommen koloniebildender Korallen ist bisher ebenfalls für das Tertiär des Mainzer-Beckens nicht nachgewiesen. Tropisches Klima und offene Bedingungen lagen dagegen im Mesozoikum Mitteleuropas vor und sind beispielsweise im Jura Lothringens mit Korallenriffen und Oolithen gut belegt. Das Auftreten von Stylolithen passt ebenfalls zu einer Deutung als mesozoischer Kalkstein. Qualitativ ist das Gestein identisch mit der „Echinodermen-Bioklasten-

Fazies" aus dem römischen Steinbruch von Norroy-les-Pont-à-Mousson an der Mosel (Lothringen). Für diesen Steinbruch ist ein Aufenthalt römischer Legionen aus Mainz urkundlich belegt (Stribrny 1992). Insofern sind also in den untersuchten Fundkomplexen exotische Gesteine eingesetzt worden, die über große Strecken angeliefert wurden. Die Zukunft muss zeigen, welche besondere Bedeutung diesen Gesteinen in der römischen Architektur in Rhein-Main zukommt, die einen Ferntransport mit den damals verfügbaren Transportmethoden (z. B. Verschiffung rheinaufwärts) gerechtfertigt hat.

Literatur:

Becker, A. & Rasbach, G. 2003. Die spätaugusteische Stadtgründung in Lahnau-Waldgirmes. Archäologische, architektonische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Mit Beiträgen von S. Biegert, Th. Brachert, Th. Keller, A. Kreuz und U. Schreiber. *Germania* **81**: 147–199.

Frenz, H. G. 1988. Der römische Ehrenbogen von Mainz-Kastel, Stadt Wiesbaden. *Archäologische Denkmäler in Hessen* **76**: 16 S.

Stribrny, C. 1987. Die Herkunft der römischen Werksteine aus Mainz und Umgebung. *CSIR Deutschland* **2** (8): 106 S.

Kontrollmechanismen der Korallenriff-Verbreitung im Ober-Miozän des Mittelmeer-Raumes: Klima und Paläogeographie oder Nährstoffbudget? *[Poster]*

Thomas C. Brachert, Markus Reuter & Karsten F. Kroeger
Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany

Koloniale, zooxanthellate Korallen und Korallenriffe aus dem Ober-Miozän sind im Mittelmeer-Raum sehr weit verbreitet und gut untersucht. Die damalige Paläogeographie entsprach in groben Zügen der heutigen Situation: Es existierte eine offenmarine Verbindung zum Atlantik, während die Verbindung zum Indopazifik unterbrochen war. Das Ägäische Meer war geflutet und über den Bosporus war ein Zugang zum Schwarzen Meer/Paratethys vorhanden. Über die Entwicklung der Riff-Verbreitungsmuster im Einzelnen ist dagegen wenig bekannt. Mit einem Schwerpunkt auf der Insel Kreta untersucht unsere Gruppe diese Muster in 5 kurz gestaffelten Zeitscheiben im Hinblick auf klimatische und trophische Steuerungsfaktoren der biogenen Sedimentation: (1) unteres Torton, (2) mittleres Torton, (3) oberes Torton, (4) unteres Messin, (5) oberes Messin. Riffwachstum ist auf Kreta ab dem unteren Torton bis in das untere Messin belegt. *Porites* und *Tarbellastrea* sind die dominanten Korallen. Infolge der bewegten synsedimentär-tektonischen Entwicklung der Insel kommen die Korallenriffe in sehr verschiedenen Umfeldern vor: auf „fan deltas", auf steilen Flanken herausgehobener Grundgebirgsschollen oder auf flach geneigten, breiten Blockrampen. Nur im Übergangszeitraum Torton/Messin wurde das Riffwachstum kurzfristig durch Bryozoen-Corallinaceen-Großforaminiferen-Kalke mit vereinzelt

stehenden *Porites* und *Tarbellastrea* ersetzt. Somit müssen die Oberflächenwassertemperaturen während des oberen Miozän im Untersuchungsgebiet mit einer kurzen Unterbrechung oberhalb $18°C_{Winter}$ gelegen haben. Im übrigen Mittelmeer-Raum zeigt das Riffwachstum in den gleichen Zeitscheiben jedoch abweichende Muster: Korallenriffe traten zunächst (1) nur im östlichen Mittelmeer-Raum auf, anschließend auch in seinem Westabschnitt (2) und schließlich auch in seinem Zentrum (3). In Gebieten ohne Riffvorkommen finden sich Corallinaceen- und/oder Bryozoen-reiche Karbonatgesteine, ggf. mit vereinzelten kolonialen Korallen. Korallenriffe des unteren Messin (4) sind aus dem gesamten Mittelmeer-Raum beschrieben, als Saum- und Barriere-Riffe allerdings nur im Westen verbreitet. Im oberen Miozän (5) scheinen Riffe im östlichen Mittelmeer-Raum zu fehlen und dort durch Evaporite ersetzt zu werden. Gegenwärtig kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass dieses Muster einen Artefakt regional verschiedener Altersmodelle darstellt, zumal unter hypersalinaren Bedingungen kein Korallenriffwachstum erfolgt. Bryozoen-/Corallinaceen-Karbonate könnten auf erhöhte Nährstoffgehalte hinweisen. Die teils gesteinsbildende Häufigkeit und Vielfalt der Großforaminiferen in den Bryozoen-/Corallinaceen-Karbonaten des Tortons spricht jedoch gegen die Unterdrückung des Riffwachstums durch erhöhte Nährstoffkonzentrationen, sondern vielmehr für Temperaturen unterhalb des Schwellenwertes für Korallenriffe (T_{Winter} 18°C), auch wenn kühlere Gewässer prinzipiell mit höheren Nährstoffkonzentrationen einher gehen. Das teilweise zeitgleiche Auftreten von Riffkalken („Warmwasserkarbonate") mit Bryozoen-reichen Karbonatgesteinen ±ohne Beteiligung kolonialer Korallen („Kaltwasserkarbonate") in den einzelnen Zeitscheiben ist somit die Folge eines longitudinalen Temperaturgradienten, wie er auch im heutigen Mittelmeer zu beobachten ist. Das zunehmende Riffwachstum über größere Areale interpretieren wir in diesem Sinne als Abbildung einer sukzessiven Erwärmung des Mittelmeeres. Diese stand in direktem Zusammenhang mit einer fortschreitenden Restriktion der Meeresverbindung mit dem atlantischen Ozean als lokalem Auslöser und einer zeitgleichen langfristigen, globalen klimatischen Erwärmung, die vom unteren Torton bis in das Messin fortdauerte. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung, dass sich der zentrale Mittelmeerraum am langsamsten erwärmt haben muss.

Palynologie im Silur/Devon-Grenzbereich der SE-Türkei *[Vortrag]*

Rainer Brocke
Forschungsinstut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Paläobotanik, Frankfurt/M., Germany

Während des Silur/Devon war die Südost-Türkei Teil des Gondwana-Kontinents und gehörte zum nördlichen Randbereich der Arabischen Platte. Der größte Teil Südost-Anatoliens ist durch Schichten des jüngeren Paläo-, Meso- und Känozoikums bedeckt, aber im Bereich des Hazro-Sattels treten Sedimente der Oberen

Dadas-Formation (Silur) und der Hazro-Formation (Devon) an die Oberfläche. Die marine Dadas-Fm. besteht hauptsächlich aus feinsiliziklastischen Sedimenten mit zwischengelagerten Karbonaten, während sich die Hazro-Fm. aus Sandsteinen mit wenigen Siltsteinen zusammensetzt und vorwiegend terrestrischen Ursprungs ist. Aufgrund fehlender biostratigraphischer Daten wird die Silur/Devon-Grenze in diesem Gebiet lithostratigraphisch bestimmt.

In der Umgebung von Fetlika bei Hazro wurden im Bereich der Silur/Devon-Grenze ein Profil und eine Forschungsbohrung palynologisch/geochemisch untersucht. Das organische Material zeichnet sich durch eine niedrige Reife (> 0,8 % Vitrinitreflexion) und eine außergewöhnlich gute Erhaltung der Palynomorphen aus. Die Palynomorphen-Assoziationen zeigen über die gesamten Profilabschnitte betrachtet wechselnde Vorkommen von marinen (Acritarchen, Prasinophyten, Chitinozoen, Scolecodonten) und terrestrischen (Sporen, Cryptosporen, Kutikulen, Pilz- und Mikrobenresten) Palynomorphen. Die quantitative und qualitative Auswertung der Vergesellschaftungen deutet auf Veränderungen hin, die auf paläoökologische und/oder evolutionsbedingte Ursachen zurückzuführen sind. So belegen beispielsweise temporäre Massenvorkommen von großen Prasinophyten-Phycomata (vorwiegend dickwandige Vertreter der Tasmanales >200 µm) im höheren Teil der Dadas-Formation spezifische Faziesbedingungen (z. B. niedrige Salinität) in einem Flachwassergebiet, die möglicherweise durch kurzfristige Meeresspiegeländerungen verursacht wurden. Entsprechende Interpretationen lassen sich auch aus den sedimentologischen Daten ableiten.

Nach den vorliegenden palynologischen Ergebnissen ist eine Grenzziehung Ludlow/Pridoli durch Acritarchen in Kombination mit Chitinozoen möglich. Die teils sehr stark und divers vertretenen Chitinozoen sind taxonomisch noch nicht adäquat untersucht und haben offensichtlich eine eher regionale Verbreitung, während die Acritarchen tendenziell kosmopolitisch und deshalb zur Zeit besser bekannt sind. Für den Übergang Pridoli/Lochkov wird der Bereich vom oberen Teil der Dadas-Formation bis zum unteren Teils der Hazro-Formation angenommen. Für die Grenzziehung werden hier auch Sporen herangezogen, da aus faziellen Gründen die Chitinozoen zunehmend ausscheiden.

Der erste fossile Fund der Gattung Rossella (Porifera): Paläoökologie und zoogeographische Schlussfolgerungen *[Poster]*

Anke Brückner & Dorte Janussen
Forschungsinstitut Senckenberg und Naturmuseum, Sektion Marine Evertebraten I, Frankfurt/M., Germany

Der erste fossile Fund der Gattung *Rossella* stammt aus dem Coniac von Bornholm. An der Südküste der dänischen Insel ist ein Küstenaufschluss mit auskeilenden Kalksteinlagen aufgeschlossen. Während der Oberkreide lag dort ein

tiefes, ruhiges und sedimentationsarmes Habitat, in welchem kurzfristig eine reiche lyssacinose Schwammfauna existierte. Diese teilte sich den Lebensraum mit wenigen rigiden Hexactinellida und einer gering diversen benthischen Fauna (neben den Schwämmen), bestehend aus Inoceramen, Brachiopoden, Echinodermen und Bryozoen. Das weiche Sediment führte zu einer bevorzugten Besiedelung durch lyssacinose Hexactinellida. Diese nicht-rigiden Schwämme sind häufig mit Wurzelschöpfen ausgestattet, die auch eine Verankerung im weichen Sediment erlauben, im Gegensatz zu den rigiden Schwämmen und vielen anderen Benthonten wie Muscheln oder Brachiopoden.

Die Gattung *Rossella* ist mit knapp 100 Exemplaren in 6 Arten im Arnagerkalk die häufigste und diverseste Schwammgattung. Weitere rossellide, euplectellide und leucopsacide Gattungen sind ebenfalls vertreten, jedoch nicht in annähernd dieser Quantität.

Heutzutage tritt die Gattung *Rossella* mit einer Ausnahme nur im Ozean der Zirkumantarktis auf, und dies mit einer Diversität von nur 4 Gattungen. Zieht man die rezenten Verbreitungsdaten der auf Bornholm vorkommenden kretazischen rosselliden, euplectelliden und leucopsaciden Gattungen heran und zusätzliche Daten anderer fossil gefundener Lyssacinosa-Gattungen, so ist schnell erkennbar, dass die heutige Verbreitung dieser Gattungen viel limitierter ist, als dies zur Zeit des Jura und der Kreide gewesen zu sein scheint. Somit ist heute eher eine Rückzugstendenz auf wenige, gut geeignete Bereiche zu beobachten, während im Jura und in der Kreide von einer viel weiteren, wenn nicht gar weltweiten Verbreitung ausgegangen werden kann. Leider fehlen weiterführende Daten, sowohl aus der fossilen Überlieferung als auch aus dem rezenten Lebensbereich, da die Lyssacinosa überwiegend in der Tiefsee verbreitet sind und sich die zoogeographischen Untersuchungen als schwierig und kostenintensiv erweisen.

Sponge-related stromatactis in Liassic spiculites of the Northern Calcareous Alps *[Poster]*

Stefan Delecat & Joachim Reitner

Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Stromatactis cavities are known from several Mesozoic limestones (Reitner 1987, Neuweiler et al. 2001, Aubrecht et al. 2002) and they do occur also in some Liassic spiculites of the Northern Calcareous Alps (Mazullo et al. 1990, Delecat & Reitner in prep., subm.). Studies of these sediments have shown that stromatactis formation was syndiagenetically controlled by the collapse of non-rigid sponges and intermediate sedimentation rates.

Like most Paleozoic mud mounds the alpine spiculites are characterized by high contents of automicrites. At the "Steinplatte" locality most of the dead sponges

collapsed before they were buried by episodic sedimentation. As a result, highly degraded sponge biomasses got mixed with the embedding sediment in varying amounts. Subsequently the microbially induced precipitation of carbonates caused an inhomogeneous cementation of the sediment, that again affected heterogeneous sediment compaction. Thereby formed, cm-sized stromatactis cavities are conjuncted to an irregularly layered network. Additionally smaller, mm-sized cavities arose mainly in microbialites that formed inside decaying sponge tissue. These micro-cavities seem to be related to shrinkage associated with the decomposition of the sponge organic matter.

In other alpine localities, stromatactis is mostly absent, although spicules of collapsed non-rigid sponges frequently occur. It is postulated, that in most of the alpine basinal settings the sedimentation rate was low; thus the collapse of the sponges took place before burial. Microbialite formation usually happens in closed or separated environments with increased alkalinity. Therefore neither the sediment nor the sponge organic matter were cemented by microbialites. In contrast in other localities, like the one at the lower slope of the "Adnet Reef", the frequency of episodic sedimentation was apparently so high that the decomposition of sponges took place first inside the sediment. As a result microbialites precipitated only inside the decaying sponge tissues. These semi-closed environments did not affect the embedding facies, hence the surrounding sediment was more homogeneously compacted and formation of big stromatactis cavities did not occur.

References:

Aubrecht, R., Szulc, J., Michalík, J., Schlögl, J. & Wagreich, M. 2002. Middle Jurassic Stromatactis Mud-mounds in the Pieniny Klippen Belt (Western Carpathians). *Facies* **47**: 113-126.

Delecat, S. & Reitner, J. in prep. Spiculite Formation at Drowned Steinplatte-Slope by Communities of Lyssacinosid Sponges (Liassic, Northern Calcareous Alps, Austria). *Palaios*.

Delecat, S. & Reitner, J. subm. Sponge Communities from the Lower Liassic of Adnet (Northern Calcareous Alps, Austria). *Facies*.

Mazzullo, S. J., Bischoff, W. D. & Lobitzer, H. 1990. Diagenesis of radiaxial fibrous calcites in a subunconformity, shallow-burial setting: Upper Triassic and Liassic, Northern Calcareous Alps, Austria. *Sedimentology* **37**: 407-425.

Neuweiler, F., Bourque, P.-A. & Boulvain, F. 2001. Why is stromatactis so rare in Mesozoic carbonate mud mounds? *Terra Nova* **13** (5): 333-337.

Reitner, J. 1987. Mikrofazielle, palökologische und paläogeographische Analyse ausgewählter Vorkommen flachmariner Karbonate im Basko-Kantabrischen Strike Slip Fault-Becken-System (Nordspanien) an der Wende von der Unterkreide zur Oberkreide. *Documenta naturae* **40**: 1-239.

Süßwasserschwämme (Porifera: Spongillidae) in situ Erhaltung aus einem frühpleistozänen Sapropel des Megalopolis-Beckens (Peloponnes, Griechenland) *[Poster]*

Carsten Eckert[1], Hans-Joachim Gregor[2] & Evangelos Velitzelos[3]
[1]*Museum für Naturkunde, Institut für Systematische Zoologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany*
[2]*Olching, Germany*
[3]*Department of Geology, University of Athens, Athens, Greece*

Die fossile Überlieferung von Süßwasserschwämmen in limnischen Sedimenten beschränkt sich meist auf die isolierten Nadeln (Spicula, Skleren) ihres Stützskelettes. Nach dem Absterben des Schwammgewebes gelangen die silikatischen Nadeln in die Wassersäule, sinken ab und werden im Sediment eingebettet. Diese Skleren sind weltweit aus Seeablagerungen bekannt und besonders in den kontinentalen Diatomiten des Känozoikums bis heute weitverbreitet. Aus älteren Archiven stammen lediglich Einzelfunde, wie z. B. aus der Unteren Kreide von Patagonien (Ott & Volkheimer 1972). Die Überlieferung der für die Artidentifikation wichtigen Dauerstadien (Gemmulae) oder deren Belagnadeln wird, wie in dem genannten Fall, äußerst selten beobachtet. Diese nur wenige mikrometergroßen Spicula, in Form von Amphidisken oder Monaxonen, sind gegenüber natürlicher Korrosion anfälliger als die massiveren eigentlichen Skelettnadeln. Noch seltener ist Ganzkörpererhaltung von Süßwasserschwämmen, da diese eine schnelle Einbettung des lebenden Tieres voraussetzt. Aus dem südgriechischen Braunkohletagebau Choremi bei Megalopolis ist eine derartig seltene Taphonomie für Spongillidae bekannt geworden.

Die über 200 m mächtige Schichtenserie von Megalopolis im Zentrum der Halbinsel Peloponnes besitzt eine Ausdehnung von 190 km² und gehört zum größten Teil dem Frühpleistozän (950 bis 300 ka) an. Am Übergang vom Pliozän zum Pleistozän bildeten sich in einem intramontanen Becken mehrere Seenkörper in stetigem Wechsel zwischen Vertiefung und Verlandung (Hiltermann & Lüttig 1969). An die Verlandungsereignisse und der damit verbundenen Torfbildung sind die Flöze mit der abbauwürdigen Weichbraunkohle (Lignit) geknüpft, welche alle der frühpleistozänen Choremistufe angehören. Wechsellagerungen von Gyttjaton, Sandtonen, Feinsanden, Sapropel und Lignit sind für diese Stufe charakteristisch.

Die schwammführenden Sedimente befinden sich an der Sohle des Tagebaues und lassen eine vorläufige Altereinstufung zwischen 950 und 900 ka zu (van Vugt 2000). Die Basis bildet ein Gyttjaton mit reicher Fossilführung (Makrophyten, Mollusken, Wirbeltiere) und einem darüber liegenden Sapropel. Dieses blätterig spaltende, grauschwarze Sediment zeigt makroskopisch gut erkennbar helle 2 bis 8 cm lange und 1 bis 3 cm dicke Zweige von Spongillidae mit dichtem Gemmulaebesatz. Aber auch einzelne Ansammlungen von Gemmulae zeichnen sich durch ihre weiße Färbung deutlich vom Gestein ab. Mittels REM-Untersuchungen konnten folgende Arten identifiziert werden: *Trochospongilla horrida* (Weltner 1893),

Ephydatia mülleri (Lieberkühn 1855), *Ephydatia fluviatilis* (Linnaeus 1759) und *Spongilla lacustris* (Linnaeus 1759). Diese auch heute noch in Europa vorkommenden Spezies lebten damals in enger Vergesellschaftung. Schaut man sich die rezente Schwammfauna der Region an, so finden sich nur wenige Beobachtungen. Arndt (1937) zählt für die Balkanhalbinsel und deren Grenzländer 6 holarktische Arten auf. Von den großen Inseln der Mittelmeerregion sind 4 Arten bekannt (Manconi & Pronzato 1994) und für die Halbinsel Peloponnes gibt es eine Referenz, wonach die Art *Ephydatia fluviatilis* verbreitet ist (Gugel pers. Mitt.).

Die neuen Beobachtungen füllen eine Lücke in der Biogeografie der Süßwasserfauna Südosteuropas und zeigen gleichzeitig, dass sich die Arten in einem Zeitraum von einer Million Jahren nicht veränderten. Für die Entstehung endemischer Arten, wie der im Ohridsee (Mazedonien) heimischen *Ochridaspongia spp.* (Arndt 1937), konnten keine neuen Anhaltspunkte gefunden werden. Hier bedarf es weiterer Forschung an känozoischen Seesedimenten in der Balkanregion. Dabei muss in Zukunft enger mit Diatomologen und Paläobotanikern kooperiert werden, da diese Spezialisten bei ihrer Arbeit auf die meist übersehenen Schwammnadeln aufmerksam werden.

Literatur:

Arndt, W. 1937. *Ochridaspongia rotunda* n. g. n. sp., ein neuer Süßwasserschwamm aus dem Ochridasee. *Archiv für Hydrobiologie* **31**: 636-677.

Hiltermann, H. & Lüttig, G. 1969: Biofazies und Paläolimnologie der pliozänen Seen im Megalopolis-Becken (Peloponnes). *Mitteilungen, Internationale Vereinigung für Limnologie* **17**: 306-314.

Manconi, R. & Pronzato, R. 1994. Spongillids of Mediterranean Islands. In: Soest, R. W. M. van (Eds.): *Sponges in Time and Space*: 333-340; Rotterdam (A. A. Balkema).

Ott, E. & Volkheimer, W. 1972. *Paleospongilla chubutensis* n. g. et n. sp. – ein Süßwasserschwamm aus der Kreide Patagoniens. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **140** (1): 49-63.

Vugt, N. van 2000. Magneto- and cyclostratigraphy and mammal-fauna's of the Pleistocene lacustrine Megalopolis Basin, Peloponnesos, Greece. In: Orbital forcing in late Neogene lacustrine basins from the Mediterranean. *Dissertation, Utrecht University, Faculty of Earth Sciences*: 69-92.

Ultrastruktur- und Elementanalysen an der Pfahlnadel von Monorhaphis chuni (Schulze, 1904) (Porifera: Hexactinellida: Amphidiscosida)

[Vortrag]

Carsten Eckert[1], Richard Wirth[2] & Michael Wiedenbeck[3]

[1]*Museum für Naturkunde, Institut für Systematische Zoologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany*

[2]*GeoForschungsZentrum, Sektion 4.1 Experimentelle Geochemie und Mineralphysik, Potsdam, Germany*

[3]*GeoForschungsZentrum, Sektion 4.2 Anorganische und Isotopengeochemie, Potsdam, Germany*

Über den Glasschwamm *Monorhaphis chuni* (Schulze 1904) ist seit seiner Entdeckung auf der Ersten Deutschen Tiefsee-Expedition (DTE, FS „Valdivia"

1898/1899) nur wenig bekannt. Weltweit sind 12 Fundlokalitäten dokumentiert (Tabachnick 2002), die eine weite Verbreitung in der Tiefsee anzeigen (Indischer Ozean bis Westpazifik). Besonders auffällig ist die Pfahlnadel des Schwammes, welche nach den gefundenen Bruchstücken zu urteilen eine Länge von 3m erreichen kann (Schulze 1904). Der maximale bekannte Nadeldurchmesser beträgt 8,5mm. Damit ist diese Bildung die größte Konstruktion aus biogenem Opal, welche die irdische Natur hervorbringt.

Das hier vorgestellte Exemplar stammt aus der Sammlung des Zoologischen Institutes der Universität Leipzig. Es wurde während der DTE vor Ostafrika im Somalia-Graben aus 1600 m Tiefe geborgen. Das 30 cm lange und 6 mm dicke Nadelfragment erinnert an einen durchsichtigen Glasstab. Eine Unterprobe wurde morphologischen und chemischen Untersuchungen unterzogen. Weitere untersuchte Proben stammen von der Ostküste Madagaskars (FS „Vitjaz II“, cruise No. 17) und dem Abyssal östlich Neukaledoniens (FS „Coriolis“, Musorstom 5).

Die Nadeln weisen im Querschnitt eine konzentrische Struktur aus regelmäßig angeordneten silikatischen Lamellen auf, die von einem die gesamte Nadellänge durchziehenden und nur 1 bis 2 µm dicken Proteinfilament ausgehen. Die Zusammensetzung und der Aufbau der Grenzschichten zwischen den bis zu 6 bis 10 µm starken Opallamellen wurde erstmals mittels TEM entschlüsselt. Daraus resultieren neue Vorstellungen über den noch unbekannten Mechanismus der Opalablagerung. Über die Polymerisationsprozesse, die dabei eine Rolle spielen, werden künftige Untersuchungen am Zentralfilament und dem die Außenseite der Nadel überziehenden Zellverband (Synzytium) Auskunft ergeben. Zu Wachstumsraten der Ringstruktur und somit auch zum Lebensalter des Schwammes existieren keine Daten. Daher soll eine Datierung mittels des radiogenen Isotops Silizium-32 Aufschluss über das biologische Alter des Schwammes geben. Vorläufige Resultate weisen auf eine Lebenszeit von mehreren hundert Jahren hin (U. Morgenstern pers. Mitt.).

Der eigentliche Schwammkörper umschließt das obere Drittel der Pfahlnadel, als ein an beiden Enden konisch zulaufender Zylinder mit einem maximalen Durchmesser von 10 cm. Am Aufbau des Schwammkörpers sind neben der organischen Substanz 14 verschiedene Spiculatypen beteiligt, deren Größe von wenigen Mikrometern bis zu 5 cm reicht. Eindeutig geklärt ist nur die Funktion der Pfahlnadel, die dem Schwamm als Anker im weichen Boden der Tiefsee dient. Daraus lassen sich auch die besonderen physikalischen Eigenschaften des Materials Opal ableiten (Levi et al. 1989). Ähnliche Bauprinzipien sind auch bei anderen Glasschwämmen, wie z. B. Vertretern der Familie Hyalonematidae, zu beobachten. Letztere bilden jedoch ein ganzes Bündel von wesentlich dünneren sogenannten Schopfnadeln, deren einzelne Durchmesser 1 mm nicht überschreiten. Ein Modell für die Bildung dieser Konstrukte existiert nur in Ansätzen. Aufgrund ultrastruktureller Untersuchungen wird eine neue Hypothese vorgestellt, die auf Vergleichen an den Vertretern der beiden nahestehenden Familien Hyalonematidae und Monorhaphididae basiert.

Unter der Voraussetzung einer Bestimmung des Lebensalters wird die Möglichkeit einer Nutzung für die Paläorekonstruktion der Bodenwasserchemie demonstriert. Erste Untersuchungen mittels SIMS (Secondary Ion Mass Spectrometer) zeigen, dass Elementgehalte in biogenem Opal gut messbar sind. Mit dieser Mikrotechnik wurden die Lamellen im Abstand von 50 µm analysiert. Bei sich ändernden Bodenwasserverhältnissen ist ein unterschiedlicher Einbau von Haupt- und Spurenelementen in die Opallamellen zu erwarten. Die Schwankungen in den elementchemischen Gehalten der silikatischen Matrix könnten durch derartige Prozesse erklärt werden.

Literatur:

Schulze, F. E. 1904. Hexactinellida. *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition* **4**: 266 S.; Jena (Fischer).

Levi, C., Barton, J. L., Guillemet, C., LeBras, E. & Lehuede, P. 1989. A remarkably strong natural glassy rod: the anchoring spicule of the *Monorhaphis* sponge. *Journal of Materials Science Letters* 8 (3): 337-339.

Tabachnick, K. R. 2002: Family Monorhaphididae Ijima, 1927. In: Hooper, J. N. A. & Soest, R. W. M. van (Eds.): *Systema Porifera: A Guide to the classification of sponges*: 1264-1266; New York (Kluwer).

Sr-isotope (δ^{88}Sr) and Ca-isotope (δ^{44}Ca) fractionation during anorganic calciumcarbonate precipitation and biomineralization *[Vortrag]*

Anton Eisenhauer[1], Jan Fietzke[1], Nikolaus Gussone[2], Florian Böhm[1], Barbara Bock[1] & Thomas Nägler[3]

[1]*Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*

[2]*Fachbereich 5–Geowissenschaften, Universität Bremen, Bremen, Germany*

[3]*Isotopengeologie, Universität Bern, Bern, Switzerland*

The knowledge of the influence of temperature and other environmental factors on isotope fraction of divalent cations like Ca^{2+} and Sr^{2+} during inorganic and biogenic controlled precipitation of calcium carbonate is crucial for their interpretation as palaeo proxies and for the understanding of main and trace metal pathways during biomineralization processes. In order to extend our earlier studies on Ca-isotope fractionation (e. g. Gussone et al. 2003), we determined δ^{88}Sr-isotope ratios on seawater and on biogenic precipitates of corals, coralline sponges, coccolithophorids, and foraminifera. We define the stable Sr-isotope ratio δ^{88}Sr as ($\delta^{88}Sr = ({}^{88}Sr/{}^{86}Sr)_{Sample}/({}^{88}Sr/{}^{86}Sr)_{Standard} - 1)*1000$; Sr Standard is NBS 987. First measurements of the IAPSO seawater standard results in δ^{88}Sr of 0.38 ± 0.02 ‰. Coral $CaCO_3$ precipitated from seawater in a temperature range from about 22°C to about 27°C correspond to δ^{88}Sr-values ranging from 0.17 ‰ to about 0.32 ‰ indicating that carbonate precipitated from seawater is isotopically lighter than seawater itself. The slope of 0.027 ‰/°C for the temperature-δ^{88}Sr relationship in

corals is about a factor of 1.7 larger than the slope of $\delta^{44}Ca$ ratios in inorganically precipitated aragonite. However, the fractionation factor $\alpha(T)=((^{88}Sr/^{86}Sr)_{CaCO3})$ $(^{88}Sr/^{86}Sr)_{Seawater})$ at a given temperature is about one order of magnitude less for Sr-isotopes relative to Ca-isotopes. Similar to the Ca-isotope fractionation the larger temperature-$\delta^{88}Sr$ gradient in comparison to the Ca-isotopes is interpreted to reflect kinetic and rate dependent fractionation during $CaCO_3$ precipitation.

Reference:
Gussone, N., Eisenhauer, A., Heuser, A., Dietzel, M., Bock, B., Böhm, F., Spero, H., Lea, D. W., Bijma J., & Nägler, T. F. 2003. Model for Kinetic Effects on Calcium Isotope Fractionation ($\delta^{44}Ca$) in Inorganic Aragonite and Cultured Planktonic Foraminifera. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 67 (7): 1375-1382.

The Cambrian fauna from the Dead Sea: biofacies, habitats and palaeobiogeographic relations *[Vortrag]*

Olaf Elicki
Institut für Geologie, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Freiberg, Germany

In the Jordan Rift Valley a spectacular exposed example of an intra-Cambrian marine ingression can be studied. The Early Cambrian overlays unconformably the Neoproterozoic basement and is represented by mainly continental clastic deposits (Salib Fm.). Near the Early–Middle Cambrian transition, for a short time, the sea flooded the area from the North and led to deposition of a shallow marine succession (Burj Fm.). In the Dead Sea region this sequence reaches a maximum thickness of about 200 metres and thins out towards the South until the middle of the Araba Valley. The continental areas further South were not reached by this Cambrian transgression. The marine portion consists of fine intertidal clastics at the base (Tayan Mbr.), followed by shallow marine carbonates (Numayri Mbr.), and ends with regressive clastics (Hanneh Mbr.) which are overlain by continental strata again.

From the marine incursion, palaeontologically, only some macrofossils (trilobites, brachiopods, hyolithes) were examined in the past. Some of the carbonates are very rich in microfossils, but this content was never subject of investigation. The recent work of a new project on the marine sections and samples has led until today to a biomineralized microfauna represented by well preserved sponge spicules, by trilobites, hyolithes, echinoderms, brachiopods, hyolithelminths, and probable ostracods. Trilobites (always disarticulated) and hyolithes are often enriched in hash-layers and show strong stream-orientated embedding within distinct horizons. Brachiopods are especially abundant in mud-dominated rock-types; echinoderms always occur as disarticulated remains and build massive layers at the northern Dead Sea. While shelly biota of successions from the North (which represent only the uppermost marine level) are generally highly reworked and abraded, such a

strong agitation is hitherto not observed further South. Oncoids occur in the northern and in the southern area, too. But, only in the latter, multiple giant oncoids as well as algal lumps were observed. In general, the taxonomic diversity of all fossil groups is rather low.

First work on the rock material led to recognition of different facies types, partly hitherto unknown from this region. For the southern Dead Sea area they indicate the existence of a large low energy lagoon (or several of them), with sometimes restricted water circulation, behind a high energy oolite shoal or shoal complex (back-barrier system). Higher salinity conditions might be indicated by the lacking shelly fauna in some levels and by the occurrence of distorted ooids. The transition between shoal and lagoon is marked by an interfingering of sediments from both environments, caused by washover events from the shoal into the lagoon behind. The lagoon itself was further characterized by the origin of large oncoids, by a low sedimentation rate and locally by entire bioturbation due to non-skeletal biota. In a shoreward direction, the lagoonal facies changed into a microbial-dominated tidal or sabkha flat environment (algal lumps, algal crusts) from which sediments were periodically reworked and redeposited into the lagoon. In shallow subtidal shelf areas outside the lagoonal and shoal environments, echinoderm meadows occurred. Comparison with some subsurface data from southeastern and northern Jordan shows that restricted and open lagoonal environments, oolite shoals, and upper subtidal shelf areas were the prominent carbonate production centres during the short marine phase.

A lot of the Dead Sea Cambrian fossils are endemic. But, some of the trilobites are biostratigraphically significant and indicate a position of the marine portion in the highermost Early to early Middle Cambrian ("Bilbilian" to early "Leonian", respectively "Tissafinian"). Palaeogeographically, the same fossil group points to some relations to Morocco (Anti Atlas) and northern Spain. Further preparation and investigation of the rich marine microfauna is in progress for refining the stratigraphical and palaeogeographical framework of this key-region between the European and the Asian shelf of Gondwana.

Comparative phylogeography and population genetics of the Indo-pacific marine invertebrates Leucetta 'chagosensis' (Porifera) and Linckia laevigata (Echinodermata) – state of knowledge and future prospects *[Poster]*

Laura S. Epp & Gert Wörheide
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

The genetic structure of marine populations and the microevolutionary processes leading to speciation are as yet poorly understood. The calcareous sponge *Leucetta*

'chagosensis' and the sea-star *Linckia laevigata* have been used as model species in a number of studies investigating population genetics and phylogeographic structure of Indo-Pacific coral reef organisms. These two widely distributed taxa share a common range, but whereas the dispersal capability of the viviparous *L. 'chagosensis'* is limited due to its short pelagic larval phase, the oviparous *L. laevigata* has a 28-day larval phase and is considered a high-dispersal species. Studies of *Leucetta 'chagosensis'* based on ribosomal DNA (ITS and partial 28S rDNA sequence types) and a single-copy nuclear intron have revealed phylogeographic structure of populations throughout the Indo-Pacific and have permitted inferences about historical processes shaping this structure. In accordance with its high dispersal capability, *Linckia laevigata* has shown less structure in population genetic studies using allozymes and mitochondrial DNA, even though differentiation has been revealed on a large scale (i. e. between the Indian and Pacific Oceans). We have developed several new single-copy nuclear markers which we will apply to investigate a large collection of samples from both taxa to allow for a comparative multi-locus approach. Comparative analyses over the entire range of these taxa promise to generate new insights into microevolutionary patterns in these marine invertebrates and can reveal deep phylogeographic breaks that are not species-specific, enabling determination of the degree of habitat connectivity. A comparative approach will also allow an assessment of the relative effects of historical, geogenic (tectonics, sea-level fluctuation) and contemporary, ecological (larval dispersal) factors responsible for genetic diversity and speciation in the Indo-Pacific. Knowledge of habitat connectivity, species' histories and the recognition of genetically divergent areas will also aid in developing efficient strategies for the conservation of coral reefs.

Ordovizische Bryozoen der Montagne de Noire (Südfrankreich) *[Poster]*

Andrej Ernst
Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany

In ordovizischen Ablagerungen der Montagne de Noire treten Bryozoen im oberen Caradoc und unteren Ashgill mit hoher Diversität auf (Prantl 1940, Dreyfuss 1948). Die vorliegende Untersuchung beruht auf Sammlungen der Universität Montpellier und der Universität Rennes sowie einer kleinen Anzahl von Proben aus den Karnischen Alpen.

Mehr als 40 Bryozoenarten wurden in den vorhandenen Proben identifiziert. Den größten Anteil (etwa 60 % aller Arten) bilden ästige, inkrustierende und massive Formen der Ordnung Trepostomata. Die restlichen Arten gehören den Ordnungen Cystoporata, Cryptostomata, Fenestrata und Cyclostomata an. Die ordovizischen Bryozoen der Montagne de Noire weisen zahlreiche paläobiogeographische Beziehungen auf. Sie stehen in engster Verbindung mit Faunen aus gleichaltrigen Schichten der Karnischen Alpen und Sardinien. Zwei der

identifizierten Taxa sind aus dem oberen Ordovizium Portugals bekannt. Weiterhin lassen sich Beziehungen zum Caradoc und Ashgill von Wales nachweisen. Interessant sind auch paläoklimatische Aspekte. Anhand von Brachiopoden wurde die Region der Montagne de Noire zu einer Kaltwasserzone eingeteilt (Havlicek 1981). Allerdings lassen sich sowohl unter den Brachiopoden als auch unter den Bryozoen Arten nachweisen, welche für Warmwasserregionen charakteristisch sind. Dies ist offenbar ein Anzeichen für wechselnde Warm- und Kaltwasserperioden im oberen Ordovizium.

Literatur:

Dreyfuss, M. 1948. Contribution à l'étude géologique et paléontologique de l'ordovicien supérieur de la Montagne Noire. *Memoires de la Societe Géologique de France (Nouvelle Serie)* **27** (58): 63 S.

Havlicek, V. 1981. Upper Ordovician Brachiopods from the Montagne Noire. *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **176** (1-3): 1-34.

Prantl, F. 1940. Ordovicke a silurske mechovky z Montagne Noire (Languedock) (Some Ordovician and Silurian Bryozoa from Montagne Noire (Languedock)). Praha (Prague), *Sbornik Národniho Muzea v Praze (B:)* **2B** (4): 81-104.

Evolutionsmuster der Bryozoen: Woher kommen die Stenolaemata des Jura? *[Vortrag]*

Andrej Ernst & Priska Schäfer
Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany

Die ersten Bryozoen (Ectoprocta) sind aus dem frühen Ordovizium bekannt. Sie gehörten zur Gruppe der stenolaematen Bryozoen, die dank ihres kalkigen Skelettes ein hohes Erhaltungspotential besitzen, und zu den skelettlosen Ctenostomata, welche sehr spärlich, teils als Bohrungen teils durch Bioimmuration überliefert wurden.

Nach traditionellen Vorstellungen starben die paläozoischen Stenolaemata, mit Ausnahme der Ordnung Cyclostomata (Paleotubuliporina), am Ende der Trias aus. Im frühen Jura radiierten die Stenolaemata erneut. Diese post-triadischen Gruppen teilen einige wichtige Merkmalle mit den paläozoischen Cyclostomata (z. B. frontale Wände, Pseudoporen, Kommunikationsporen). Allerdings sind diese Merkmale auf die frühpaläozoische Formen beschränkt (Familie Crownoporidae). Die spätpaläozoischen Cyclostomata (z. B. *Corynotrypa*) weisen eine sehr einfache Morphologie auf und können kaum als Vorläufer der pseudopunktaten post-triadischen Cyclostomata in Betracht gezogen werden. Außerdem tritt in der Trias eine Überlieferungslücke von etwa 20 Millionen Jahren auf, aus der keine cyclostomen Bryozoen bekannt sind.

Eine kontroverse Hypothese betrachtet die post-triadischen Cyclostomata als polyphyletische Gruppe, die aus Vertretern unterschiedlicher Ordnungen der paläozoischen Stenolaemata besteht (Boardman 1984). Diese überstanden die Triaskrise, um dann im Jura erneut zu radiieren. Diese Hypothese stützt sich auf

eine ganze Reihe von Merkmalen, die sowohl für paläozoische als auch für post-triadische Stenolaemata gemeinsam sind (Wandstruktur, Kommunikationsporen, Diaphragmen). Diese Merkmale erscheinen jedoch spät im Jura, sodass eine Verbindung zwischen den Gruppen schwerlich nachgewiesen werden kann.

Angesichts der aufgeführten Probleme (Überlieferungslücken, Morphologieunterschiede) kommt eine dritte Hypothese in Betracht: Die unabhängige Entwicklung der post-triadischen Stenolaemata, welche demnach keine phylogenetischen Beziehungen zu den paläozoischen Gruppen aufweist. Diese Hypothese wurde bereits früher von Larwood & Taylor (1979), Taylor & Larwood (1990) und Taylor (2000) ausgesprochen. Die skelettlosen Ctenostomida gelten nach allgemeingültiger Vorstellung als Vorfahren der paläozoischen Stenolaemata. Die rezenten Ctenostomata sind als eine polyphyletische Gruppe nachgewiesen worden (Todd 1996, 1998). Es besteht daher die Möglichkeit, dass die Abspaltung der neuen Gruppen von den primitiven Ctenostomata mindestens dreimal in der Evolutionsgeschichte der Bryozoen unabhängig voneinander vorgekommen ist: Im Ordovizium (? Kambrium; "paläozoische Stenolaemata"), im Jura (? Trias; "post-triadische Stenolaemata") und im späten Jura (cheilostome Bryozoen). Für diese Vorstellung spricht das immer gleiche Muster der Radiation der neuen Gruppen. Am Anfang stehen primitive monoseriale „Runner-Kolonien", welche den primitiven skelettlosen Ctenostomata ähnlich sind. Es folgten morphologisch komplizierte Kolonieformen, die in verschiedenen Gruppen unabhängig entstanden sind und sich nur in der inneren Morphologie unterscheiden. Es ist anzunehmen, dass die Ähnlichkeiten zwischen den paläozoischen und post-triadischen Stenolaemata auf Konvergenzen beruhen.

Literatur:

Boardman, R. S. 1984. Origin of the Post-Triassic Stenolemata (Bryozoa): a taxonomic oversight. *Journal of Paleontology* **58** (1): 19-39.

Larwood, G. P. & Taylor, P. D. T. 1979. Early structural and ecological diversification in the Bryozoa. In: House, M. R. (Ed.): *The origin of major invertebrate groups*: 209-234; London (Academic Press).

Taylor, P. D. 2000. Cyclostome systematics: Phylogeny, suborders and the Problem of sceletal organisation. In: *Proceedings of the 11th International Bryozoology Conference*: 87-103.

Taylor, P. D. & Larwood, G. P. 1990. Major evolutionary radiations in the Bryozoa. In: Taylor, P. D. & Larwood, G. P. (Eds.): Major Evolutionary Radiations. *Systematic Association Special Volume* **42**: 209-233; Oxford (Clarendon Press).

Todd, J. A. 1996. The Ctenostomata; the historical importance of a forgotten major clade. In: Smith, M. P. & Thomas, A. T. (Comp.): 40th annual meeting of the Palaeontological Association, Birmingham, United Kingdom. December 16-19, 1996. *Palaeontology Newsletter* **32**: xxviii.

Todd, J. C. 1998. The central role of ctenostomes in bryozoan phylogeny. In: Herrera Cebillam A., & Jackson, J. B. C. (Eds.): *Proceedings of the 11 International Bryozoology Association Conference. Smithsonian Tropical Research Institute, Republic of Panama, January 26-31, 1998:* 104-135.

Eine Zechstein-Fauna (Bryozoen und Brachiopoden) von der Insel Rügen am Rande des Zechsteinbeckens *[Poster]*

Andrej Ernst[1] & Dieter Weyer[2]
[1]*Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*
[2]*Berlin, Germany*

Fossilführende Ablagerungen des Zechsteins (oberes Perm) sind auf der Insel Rügen vor allem in zwei Bohrungen erschlossen: Wiek 101 (NW-Rügen) und Samtens 101 (SW-Rügen). Diese Sedimente enthalten eine relativ reiche Fauna, darunter Bryozoen und Brachiopoden, welche Aufschlüsse über Stratigraphie und Paläobiogeographie des Zechsteinbeckens geben. Aus beiden Bohrungen ist auch eine bemerkenswerte Ostracoden-Fauna bekannt (Knüpfer 1967), deren Unterschiede nicht nur faziell, sondern zusätzlich auch altersmäßig bedingt sind.

In der Bohrung Samtens 101 wurden zahlreiche Bryozoen gefunden, welche auf unteren Zechstein-Kalk (Werra-Zyklus) hindeuten (Ernst 2001): *Dyscritella tenuimuralis* Morozova, 1970, *D. tubulosa* Morozova, 1970, *D. microstoma* Ernst, 2001, *D. angularis* (Trizna, 1948); *Ulrichotrypa incrustata* Ernst, 2001; *Spinofenestella geinitzi* (d'Orbigny, 1850); *Sp. minuta* (Korn, 1930); *Acanthocladia anceps* (Schlotheim, 1820); *A. laxa* Korn, 1930; *Kingopora baderi* Ernst, 2001; *Penniretepora waltheri* (Korn, 1930); *Kalvariella typica* Morozova, 1970; *Thamniscus perplexus* Ernst, 2004. Am interessantesten ist jedoch der Fund der Art *Fistulipora lunaris* Romantchuk (in Morozova, 1970). Diese Bryozoe wurde aus dem oberen Perm der pazifischen Fernostregion Russlands beschrieben.

Unter den Brachiopoden wurden vor allem die Leitformen *Horridonia horrida* (Sowerby, 1822) und *Pterospirifer alatus* (Schlotheim, 1813) gefunden (Bohrung Samtens 101, unterer Zechstein-Kalk, Werra-Zyklus). Begleitend treten – häufig wie sonst nur am Südrand des Europäischen Zechstein-Beckens – weitere Brachiopoden auf (*Streptorhynchus*, *Dasyalosia*, *Stenocisma*, *Cruritbyris*, *Dielasma*).

In der Bohrung Wiek 101 spricht die Bivalvia-Art *Liebea septifer* (King, 1850) für ein jüngeres Alter als Werra-Zyklus; nach regionaler geologischer Situation kann es sich höchstwahrscheinlich nur um den Leine-Zyklus handeln (Randfazies des Plattendolomit). Bryozoen treten in diesem Horizont nur mit zwei Arten auf: *Dyscritella microstoma* Ernst, 2001, und *D. angularis* (Trizna, 1948).

Literatur:

Ernst, A. 2001. Bryozoa of the Upper Permian Zechstein Formation of Germany. *Senckenbergiana lethaea* **81** (1): 135-181.

Knüpfer, J. 1967. Zur Mikrofauna aus dem unteren Teil des Zechsteins von Rügen. *Freiberger Forschungshefte (C: Paläontologie)* **213**: 73-100.

Morozova, I. P. 1970. Late Permian Bryozoa. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR* **122**: 1-347, 64 pls. [in Russisch].

Stratigraphic distribution of Cambrian fossils in the Príbram-Jince Basin (Barrandian area, Czech Republic) *[Vortrag]*

Oldrich Fatka
Institute of Geology and Palaeontology, Charles University, Prague, Czech Republic

In the Barrandian area the earliest information on Cambrian fossils was published by Zeno already in 1770; the first comprehensive list of fossils was compiled early in the 18th century. In the period between 1852–1887 Barrande published seven volumes of his *"Système silurien du centre de la Bohême"*, partly focussed on his *"faune primordiale"* (corresponding to the Middle Cambrian Jince Formation). Since then, the Barrandian area has occupied a special position among the classical Lower Palaeozoic regions of Europe.

Cambrian sedimentary cycle:
An approximately 2500 m thick sequence of clastics (conglomerates, sandstones with subordinate greywackes, shales, and volcanics) is subdivided into thirteen lithostratigraphical units, grouped into eight formations by Havlícek (1971). However fossils occur only in two different levels: in the Paseky Shale Member of the Holsiny-Horice Formation and in the Jince Formation, respectively.

1) The Paseky Shale Member (Lower Cambrian):
The first described fossil of the Paseky Shale Member was the enigmatic crustacean *Kodymirus vagans* from the locality at Kocka. At this time, the locality at Kocka was supposed to represent a marginal facies of the Middle Cambrian Jince Formation. Proper stratigraphical positioning of the Paseky Shale Member and its Lower Cambrian age was recognized soon after Havlícek (1968).

Investigations at five fossiliferous localities resulted in an integrated study of non-trilobite arthropods, trace fossils, macroscopic algae, organic-walled microfossils and lithology (summary in Chlupác et al. 1996 and Fatka et al. in press). At all thirty fossil taxa have been recognized. The noticeable absence of several invertebrate groups typical for Cambrian marine assemblages (e. g. trilobites, echinoderms, brachiopods), combined with the presence of peculiar arthropods and the scarcity of acritarchs in the microfossil assemblage, reflect a marginal environment, that is, explained simply by restricted marine conditions.

2) The Jince Formation (Middle Cambrian):
An up to 450 m thick sequence of greywackes and shales contains well diversified fossil associations incorporating brachiopods (16 species), miomerids (12 species), polymeroid trilobites (31 species), bivalved crustaceans (8 species), molluscs (3 species), hyolithids (6 species), echinoderms 13 species), foraminifers (1 species), trace fossils (31 species), and organic walled microfossils (43 species).

Detailed ranges for all the established taxa have recently been plotted on biostratigraphical charts of the Middle Cambrian Jince Formation (Fatka et al. in press).

Biostratigraphy of the Jince Formation:
After more than 90 years of research 37 biostratigraphic units based on distribution of trilobites, brachiopods, echinoderms, and bivalved arthropods have been established by different authors within the formation. The history of biostratigraphical subdivision of the Jince Formation has been summarized recently by Fatka (2004).

The even distribution of fossil assemblages through the Jince Formation in the Litavka Valley is possibly explained by a major transgressive-regressive cycle, with one or two fluctuations associated with pronounced changes in the depositional rate.

References:

Barrande, J. 1852-1887. *Système Silurien du centre de la Bohême.* Vol. **I-VII**. Prague.

Chlupác, I., Kraft, J. & Kraft, P. 1996. Geology of fossil sites with the oldest Bohemian fauna (Lower Cambrian, Barrandian area). *Journal of the Czech Geological Society* **40** (4): 1-8.

Fatka, O. 2004, in press. Biostratigraphy of the Jince Formation (Middle Cambrian) in the Príbram-Jince Basin: historical review. *Acta Universitatis Carolinae, Geologica.*

Fatka, O., Kordule, V. & Szabad, M. in press. Stratigraphic distribution of Cambrian fossils in the Príbram-Jince Basin (Barrandian area, Czech Republic). *Senckenbergiana lethaea.*

Havlícek, V. 1968. The oldest macrofaunal horizon on Czechoslovak territory. *Casopis pro Mineralogii a geologii* **13** (2): 211-212. [in Czech with English summary]

Havlícek, V. 1971. Stratigraphy of the Cambrian of Central Bohemia. *Sborník geologických Ved (Geologie)* **20**: 7-52.

Zeno, F. 1770. Von Seeversteinerungen und Fossilien, welche bey Prag zu finden sind. *Neue Physikalische Belustigungen* **1**: 65-102.

Cambrian and Ordovician assemblages of organic-walled microfossils in the Czech Republic: a review *[Vortrag]*

Oldrich Fatka
Institute of Geology and Palaeontology, Charles University, Prague, Czech Republic

On the territory of the Czech Republic Cambrian and/or Ordovician organic-walled microfossils (= OWM) have been ascertained in two areas.

I) In the Moravo-Silesian area Lower Cambrian acritarchs and prasinophytes were established in several boreholes in southern Moravia (Fatka & Vavrdová 1998, Jachowicz & Prichystal 1997). Occurrence of several acritarch genera fits well with the *A. tornatum–C.velvetum* to *V. dentifera–L. plana* acritarch zones of the East-European Platform (Gilíková et al. 2004).

II) In the Barrandian area OWM several Cambrian and Ordovician levels have been ascertained:

Cambrian

(1) Lower Cambrian Paseky Shale Member of the Holsiny–Horice Formation – the assemblage includes filamentous of cyanophyte origin (e.g. *Siphonophycus*), prasinophytes (e. g. *Leiosphaeridia*) and rare acritarchs (e. g. *Volkovia* - Fatka & Konzalová 1995). Well preserved carbonaceous mega-algae *Marpolia* incorporates several „part-based" microfossil taxa (Steiner & Fatka 1996).

(2) Middle Cambrian Jince Formation – well diversified acritarch and prasinophyte assemblages include the genera *Tasmanites*, *Leiosphaeridia*, *Eliasum*, *Cristallinium*, *Timofeevia*, and *Adara* (Slavíková 1968, Fatka 1989).

Ordovician

OWM are absent in lowermost Ordovician, but diversified assemblages developed to the end of Lower Ordovician, higher in the sequence, only poorly diversified assemblages occur.

Acritarchs, prasinophytes and cryptospores: Arenigian to early Darriwilian Klabava Formation is typified by common acritarchs (e. g. *Cymatiogalea*, *Stelliferidium*, *Pirea*, *Polygonium*, *Veryhachium*, *Baltisphaeridium*, *Striatotheca*, *Coryphidium*, *Peteinosphaeridium*, *Aureotesta*, *Arbusculidium*, *Nothoidium*, *Dicrodiacrodium*, *Frankea* – see Vavrdová 1993, Fatka 1993) and the first cryptospores (*Attritasporites*, *Virgatasporites*). The number of OWM specimens is reduced with the onset of black-shale sedimentation in Middle Ordovician, but several genera appear (e. g. *Adorfia*, *Arkonia*, *Ferromia*, *Ordoviciidium*). In the late Upper Ordovician (Ashgillian) moderately preserved acritarch assemblages are present, some of them with redeposited elements (e. g. *Timofeevia*, *Vulcanisphaera*, *Arkonia* – Vavrdová 1988). Several acritarch genera appear in the Upper Ordovician, crossing the Ordovician-Silurian boundary (e. g. *Diexallophasis*, *Tylotopalla*, *Oppilatala* – Dufka & Fatka 1993) and a real boom of cryptospores is characteristic for the uppermost Ordovician levels (Vavrdová 1988).

Chitinozoa: Bohemian Ordovician chitinozoa are ususally flattened, but well determinable. The following chitinozoan index species are established in the Lower and Middle Ordovician: *Lagenochitina* cf. *destombesi*, *Amphorachitina conifundus*, *Conochitina symmetrica*, *Eremochitina* sp., *Desmochitina bulla*, *Cyathochitina calix*, *C. campanulaeformis*, *Siphonochitina formosa*, *Armoricochitina armoricana*, *Linochitina pissotensis*, and *Laufeldochitina clavata* (Paris & Mergl 1984, Fatka unpublished).

References:

Dufka, P. & Fatka, O. 1993. Chitinozoans and Acritarchs from the Ordovician – Silurian boundary of the Prague Basin (Barrandian area, Czechoslovakia). *Special Papers in Palaeontology* **48**: 17-28.

Fatka, O. 1989. Acritarch assemblage in the *Onymagnostus hybridus* Zone (Jince Formation, Middle Cambrian, Czechoslovakia). *Vestik Ceskébo Geologického Ústavu* **64**: 363-367.

Fatka, O. 1993. Chitinozoans and Acritarchs in latest Tremadoc – early Arenig sediments of the Prague Basin, Czechoslovakia. *Special Papers in Palaeontology* **48**: 29-36.

Fatka, O. & Konzalová, M. 1996. Microfossils of the Paseky Shales (Lower Cambrian, Czech Republic). *Journal of the Czech Geological Society* **40**: 55-66.

Fatka, O. & Vavrdová, M. (1998): Early Cambrian Acritarcha from sediments underlying the Devonian in Moravia (Menín 1 borehole, Czech Republic). *Vestik Ceského Geologického Ústavu* **73**: 55-60.

Gilíková, H., Mikulás, R. & Vavrdová, M. 2004. Bazal klastics in south-Moravian boreholes: age and palaeogeography. *5th Palaeont. Conference*: 37. [in Czech]

Jachowicz, M. & Prichystal, A. 1997. Lower Cambrian sediments in deep boreholes in south Moravia. *Vestik Ceského Geologického Ústavu* **72**: 329-332.

Paris, F. & Mergl, M. 1984. Arenigian chitinozoans from the Klabava Formation, Bohemia. *Review of Palaeobotany & Palynology* **43**: 33-65.

Slavíková, K. 1968. New finds of acritarchs in the Middle Cambrian of the Barrandian (Czechoslovakia). *Vestik Ceského Geologického Ústavu* **43**: 199-205.

Steiner, M. & Fatka, O. 1996. Lower Cambrian tubular micro- to macrofossils from the Paseky Shales of the Barrandian area (Czech Republic). *Paläontologische Zeitschrift* **70**: 275-299.

Vavrdová, M. 1988. Further acritarchs and terrestrial plant remains from the Late Ordovician at Hlásná Trebán (Czechoslovakia). *Casopis pro Mineralogii a geologii* **33** (1): 1-10.

Vavrdová, M. 1993. Acritarch assemblages in the Arenig Series of the Prague Basin, Czech Republic. *Special Papers in Palaeontology* **48**: 125-139.

Die Wandstruktur fossiler Dinoflagellatenzysten und ihre Bedeutung für die Phylogenie phototropher und heterotropher Eukaryonten *[Vortrag]*

Susanne Feist-Burkhardt[1], Jayne Dunn[1,2], Geoff L. Eaton[1] & Gabrielle Kennaway[1]
[1]Palaeontology Department, The Natural History Museum, London, England, U.K.
[2]Department of Earth Sciences, University College London, London, England, U.K.

Dinoflagellaten gehören zusammen mit Diatomeen und Coccolithophoriden zu den wichtigsten Primärproduzenten der heutigen Meere. Der fossile Nachweis von Dinoflagellaten geht zurück bis in die Obertrias, aus der uns die ersten organischwandigen Zysten zweifelsfreier Dinoflagellaten bekannt sind. Drei Gruppen spielen zahlenmäßig eine besondere Rolle in fossilen und rezenten Assoziationen und in der Evolution von Dinoflagellaten. Dies sind die beiden Ordnungen der Gonyaulacales und der Peridiniales und innerhalb letzterer die Familie der Protoperidiniaceae. Definitionsgemäß liegen die Unterschiede zwischen Gonyaulacales und Peridiniales in ihrem Tabulationsschema. Der größte Unterschied besteht jedoch darin, dass rezente Gonyaulacales phototrophe Arten beinhalten, während die Peridiniales phototrophe und heterotrophe Arten umfassen. Besonders die Familie der Protoperidiniaceae beinhaltet fast ausschließlich Arten mit heterotropher Ernährungsweise.

Neuere Untersuchungen weisen darauf hin, dass die organische Wand der Zysten phototropher und autotropher Dinoflagellaten prinzipielle Unterschiede aufweisen, v.a. hinsichtlich ihrer Autofluoreszenz (Feist-Burkhardt & Dunn, 2003, Feist-Burkhardt et al., in Vorb.). In diesem Beitrag werden neueste Untersuchungen

vorgestellt, in denen nun die Struktur der organischen Wand fossiler Dinoflagellatenzysten analysiert wird. Dazu wurden Vertreter der drei Gruppen, gonyaulacoide, peridinioide und protoperidinioide Zysten in orientierten Einzelkorn-Präparaten und -Schnitten mit dem Transmissionselektronenmikroskop (TEM) untersucht. Der Vortrag berichtet über erste Ergebnisse und deren Relevanz zur Dinoflagellaten-Evolution und -Phylogenie.

Literatur:

Feist-Burkhardt, S. & Dunn, J. 2003. "Animals" or "Plants"? Unravelling the nutritional strategies of fossil dinoflagellates by using confocal microscopy. In: McCarthy, F. M. G. & Gostlin, K. E. (Eds.): *Program and Abstracts. 36th annual meeting of the American Association of Stratigraphic Palynologists. Joint meeting with CAP and NAMS. St. Catharines, Ontario, Canada, October 5-8, 2003.*

Feist-Burkhardt, S., Dunn, J. & Eaton, G.L. in Vorber. Fluorescence properties of fossil peridinioid and gonyaulacoid cysts: a key to the development and evolution of heterotrophy in fossil dinoflagellates. *Marine Micropaleontology.*

Growth pattern and visual acuity of the Caypullisaurus eye (Ichthyosauria: Ophthalmosauria) *[Poster]*

Marta S. Fernández[1], Fernando Archuby[2], Marianela Talevi[3] & Roberto Ebner[4]

[1]*Departamento Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, La Plata, Argentina*

[2]*Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany*

[3]*Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina*

[4]*Unidad de Neurooftalmología, Hospital Británico, Buenos Aires, Argentina*

In the eyes of many extant reptiles there is an osseous ring embedded within the sclera and around the cornea. This sclerotic ring was well developed and is frequently preserved in ichthyosaurs. Significant information can be drawn from it, such as eyeball diameter and relative size of the cornea. Estimation of these parameters in extinct forms is significant as they are closely related to vision capability. We present here insights into the growth pattern and vision capabilities of some Jurassic ichthyosaurs as inferred from the analysis of the sclerotic rings and orbit sizes.

The suggested growth pattern of *Caypullisaurus* eyes is similar to that of human eyes. Thus, the cornea did not grow as much as the rest of the eye. The relative size of the sclerotic ring and orbits can be used as a complementary criterion for estimating relative age in some ichthyosaurs. In juveniles the aperture of the sclerotic ring represents approximately 20 % of the orbital area. This percentage decreases in adults.

The most striking property of the parvipelvian ichthyosaur eye is its large absolute size. The absolute size of an eye is very important, as it is absolute rather than relative size, which determines visual acuity. An increase in the eyeball diameter results in an increase of the resolution of the details of the image. If the simplest way to

increase the visual acuity is to have a large eye, then all parvipelvian ichthyosaurs must have had a good visual performance.

Previously, it has been suggested that the large eyes allowed *Ophthalmosaurus* to hunt small, fast-moving prey. This could be also true not only for this genus but for other parvipelvians (like *Caypullisaurus*), as squid-like cephalopds (belemnites) seem to be an important item in fish-shaped ichthyosaur diet. It is noteworthy that in some belemnites the presence of an ink sac has been suggested. Animals that fed on them must have had high visual acuity. Also it must be considered that ichthyosaurs were probably intermediate species within a food web, so a good visual performance could be significant not only for prey detection but also for escaping from predators.

Taxonomie und Paläobiogeographie unterjurassischer Bivalven von Sonora, Mexiko *[Poster]*

Annemarie Fleischer, Martin Aberhan & Henning Scholz
Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany

Die fossilführenden Sedimentgesteine aus dem Unterjura von Sonora (NW-Mexiko) werden einem allochthonen Krustenfragment, dem sogenannten Antimonio Terrane, zugeordnet. Die genaue paläogeographische Lage dieses Terranes zur Zeit des Unterjura ist nicht bekannt. Vermutet wird, dass es sich nordwestlich von seiner heutigen Position befand, in der Nähe ähnlicher Gesteinsabfolgen des südöstlichen Kalifornien und von Nevada.

Für die Analyse der Bivalvenfauna wurden ungefähr 500 Exemplare aus dem Hettangium und Sinemurium der Antimonio Formation und aus dem Pliensbachium der Sierra de Santa Rosa Formation untersucht. Die taxonomische Bearbeitung hat gezeigt, dass die Diversität deutlich höher ist als bisher bekannt. Insgesamt können über 40 Taxa nachgewiesen werden. Sie gehören 34 Gattungen und Untergattungen an. Mehr als zwei Drittel der Taxa werden zum ersten Mal aus Mexiko beschrieben. Eine Gattung und Art innerhalb der Familie der Bakevelliidae ist neu.

Die Muschelfaunen sind auch aus paläoökologischer Sicht vielfältig. Die meisten Arten lebten flach infaunal bzw. tief infaunal im Sediment eingegraben, gefolgt von semi-infaunalen Taxa. Innerhalb der epifaunalen Arten kommen sowohl byssate, freilebende als auch zementierte Vertreter vor.

Eine Analyse der paläobiogeographischen Affinitäten zeigt, dass die meisten Faunenelemente eine kosmopolitische Verbreitung hatten. Eine zweite, häufig vertretene Kategorie sind Formen, die in ihrer Verbreitung auf den ostpazifischen Raum begrenzt sind. Diese Kategorie umfasst sowohl den andinen Bereich als auch den nordamerikanischen Kraton und die nordamerikanischen allochthonen Terranes. Selten sind Arten, die außerhalb Mexikos nur aus Chile und Argentinien

bekannt sind, bzw. solche, die eine zirkum-pazifische Verbreitung besitzen. Die Hypothese, dass der Ablagerungsraum der Antimonio Formation im Unterjura noch mit ähnlichen Sedimentabfolgen des südöstlichen Kalifornien und von Nevada assoziiert war und sich die paläogeographische Position des Antimonio Terranes im Laufe des Jura südwärts verlagerte, kann aufgrund der nur spärlich bekannten Muschelfaunen jener Gebiete im Moment nicht paläobiogeographisch getestet werden.

Methoden der Paläomilieuanalyse an holozänen Ostrakoden der Ostsee *[Vortrag]*

Peter Frenzel
Institut für Aquatische Ökologie, FB Meeresbiologie, Universität Rostock, Rostock, Germany

Ostrakoden sind neben Foraminiferen die wichtigsten zoologischen Mikrofossilien in den holozänen Brackwassersedimenten der Ostsee. Sie sind im Vergleich zu anderen Tiergruppen im Brackwasser sehr häufig, weit verbreitet und relativ hoch divers, während hier z. B. Foraminiferen in ihrer Bedeutung zurücktreten. Ostrakoden eignen sich aufgrund ihrer guten Fossilisierbarkeit, geringen Größe und der durch die Häutungen im Verlauf der Ontogenese sukzessive anfallenden Klappen zu weitreichenden Analysen auch an kleinen Probenmengen. Mit ihrer Hilfe lässt sich die natürliche Entwicklung und Variabilität der Umwelt verfolgen und von anthropogenen Einflüssen unterscheiden. Grundlage der vorliegenden Untersuchungen ist eine umfangreiche Datensammlung zur Ökologie und Verbreitung von rezenten Ostrakoden und Foraminiferen der südlichen Ostsee an etwa 700 Stationen. Laborexperimente mit lebenden Ostrakoden unterstützen die Felddaten. Der wichtigste die Verbreitung der Arten steuernde Faktor ist die Salinität. Darüber hinaus bestimmt auch das besiedelte Substrat die Zusammensetzung der Assoziationen. Die Wassertemperatur spielt im untersuchten Flachwasser nur eine untergeordnete Rolle.

Bei den zur Paläomilieurekonstruktion genutzten Methoden handelt es sich um die folgenden:
1) Vergleich der ökologischen Toleranzen der Arten,
2) Klassifizierung ökologischer Gruppen und Untersuchung ihrer Anteile entlang der Zeitachse,
3) Transferfunktionen für Assoziationen und
4) die milieugebundene, intraspezifische morphologische Variation einiger Arten.
Voraussetzung für die Anwendung der vorgestellten Methoden ist die Kenntnis der Taxonomie und Ökologie der genutzten Arten und Formen. Bioturbation, Umlagerungen und selektive Zerstörung von Fossilien stören die Erkennung von Signalen. In den holozänen Sedimenten der Ostsee spielt insbesondere die Lösung karbonatischer Schalen eine große Rolle. Sinnvoll ist die Integration von durch andere Proxies erzielten Ergebnissen in die Paläomilieuanalyse mittels Ostrakoden.

Die Anwendung der erarbeiteten Methoden auf die Paläomilieurekonstruktion wird beispielhaft anhand eines holozänen Sedimentkernes von der Insel Usedom vorgeführt. Durch die Analyse holozäner Ostrakodenassoziationen des Brackwassers lassen sich Aussagen zu Meeresspiegelschwankungen, Salinität, Klimaentwicklung, Sturmflutereignissen, Erosions- und Depositionsprozessen, Produktivität und Sauerstoffsituation sowie zur Charakterisierung der Habitate gewinnen.

Der Greifswalder Stadtgraben vor der Industrialisierung – eine Paläomilieurekonstruktion vor archäologischem Hintergrund *[Poster]*

Peter Frenzel[1], Jörg Ansorge[2] & Finn Andreas Viehberg[3]
[1]*Institut für Aquatische Ökologie, FB Meeresbiologie, Universität Rostock, Rostock, Germany*
[2]*Horst, Germany*
[3]*Institut für Geographie und Geologie, FB Paläontologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, Germany*

Während einer archäologischen Ausgrabung am Stadtgraben der Hansestadt Greifswald wurden Sedimente mit einer reichen Mollusken- und Ostrakodenfauna freigelegt. Zur Zeit der Sedimententstehung war der Stadtgraben, der heute in einem parkartigen Gelände liegt, Teil der Greifswalder Stadtbefestigung. Das gefällelose Gewässer wurde aus dem Fluss Ryck gespeist, der ca. 5 km unterhalb in die Dänische Wiek, einen Teil des Greifswalder Boddens, mündet. Das entschichtete Sediment konnte nicht exakt datiert werden, stammt aber aus dem 14. bis 18. Jahrhundert. Es enthält eine diverse Süßwasserfauna und -flora, die auf ein kleineres, pflanzenreiches Gewässer ohne erkennbaren Salzwassereinfluss hinweist. Die häufigsten Fossilien sind Ostrakoden, Chironomidenkopfkapseln, Gastropoden, Trichopterenköcher und Fischreste. Terrestrische Gastropoden und Landpflanzenreste spiegeln die durch die Befestigungsanlagen geprägte Umgebung des Stadtgrabens wider. Die aquatische Fauna spricht für ein kleineres, langsam fließendes, mäßig eutrophiertes (mesosaprobes) Gewässer mit strukturreicher Gliederung des Biotops.

Ein Vergleich des untersuchten Zustandes in der vorindustriellen Epoche mit einer gleichartig bearbeiteten Probe aus dem rezenten Oberflächensediment des Stadtgrabens unmittelbar neben der archäologischen Grabung zeigt eine Verschlechterung des Zustandes zu hoch eutrophierten (polysaproben) Verhältnissen und zu einem strukturell degradierten Biotop. Die Nutzung des Stadtgrabens als Regenwasservorfluter führte zu einer hohen Zufuhr und Sedimentation gröberer klastischer Sedimente, in deren Folge Diversität und Abundanz der Fauna bedeutend verringert sind. Viele Taxa aus der vorindustriellen Epoche, wie z. B. Ostrakoden, Trichopteren und submerse Makrophyten, fehlen. Am stärksten war von den Milieuänderungen das Benthos betroffen. Bedingt durch die umgebenden Parkanlagen treten dafür zahlreiche künstlich eingeführte Arten unter den Landpflanzenresten auf.

Weitere Ursachen für die Umweltveränderungen im Greifswalder Stadtgraben sind die nicht mehr funktionierende Selbstreinigung, die Fassung des Grabens als Kanal, was zum Verlust der Uferzonen führte, und möglicherweise auch die Einleitung toxischer Stoffe, die vor der Industrialisierung noch keine Rolle spielte.

Paläotemperaturen und ozeanische Zirkulation im Cenoman/Turon Grenzbereich (OAE 2) des tropischen Atlantiks (ODP Leg 207, Demerara Rise) *[Vortrag]*

Oliver Friedrich[1], Jochen Erbacher[1], Paul A. Wilson[2] & Heather Birch[2]
[1]Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, Germany
[2]Southampton Oceanography Centre, European Way, Southampton, England, U.K.

Während Ocean Drilling Program Leg 207 wurden mächtige Abfolgen von organischreichen Oberkreidesedimenten entlang eines Tiefentransekts von 5 Sites (3192–1899 mbsl) am Demerara Rise 400 km nördlich von Surinam (westlicher tropischer Atlantik) erbohrt.

Die Sedimente des Cenoman und Turon beinhalten Oceanic Anoxic Event 2 (OAE 2) in vier verschiedenen Sites. Die OAE 2 Abfolge ist durch sehr hohe Anteile an organischem Material (TOC) von bis zu 29 % charakterisiert. Basierend auf einem hochauflösenden $\delta^{13}C_{org}$-Datensatz von den Sites 1257, 1258, 1259, 1260 und 1261 können die Schwarzschiefer-Sedimente vom Demerara Rise chemostratigraphisch korreliert werden. Die Basis der OAE 2 Schwarzschiefer zeigt einen raschen Anstieg der $\delta^{13}C_{org}$-Werte von -28 auf -21 ‰ in allen Sites. Die Exkursion ist charakterisiert durch einen ausgebildeten Doppelpeak.

Erste Ergebnisse von stabilen Sauerstoffisotopen an sehr gut erhaltenen („glassy") benthischen und planktischen Foraminiferen vom tiefsten Site 1258 (3192 mbsf) zeigen Bodenwassertemperaturen zwischen 16 und 22 °C vor und nach der OAE 2 Kohlenstoffisotopenexkursion. Während der Exkursion steigen die Bodenwassertemperaturen auf bis zu 29°C und erreichen damit vergleichbare Temperaturen wie das Oberflächenwasser. Diese starke Erwärmung des Bodenwassers deutet auf einen totalen Zusammenbruch der thermohalinen Stratifizierung der Wassermassen während der OAE 2-Sedimentation hin. Dies könnte ein Grund für die extrem hohe Menge an organischem Material sein, das zur Zeit des Cenoman und Turon am Demerara Rise abgelagert wurde.

Im Gegensatz dazu zeigt ein Vergleich der stabilen Sauerstoffisotopen des späten Cenoman am flacheren Site 1260 mit Isotopendaten an planktischen Foraminiferen von Norris et al. (2002), das zu dieser Zeit ein Temperaturunterschied zwischen Boden- und Oberflächenwasser von ~10°C (19°C bzw. 29°C) herrschte. Während des gesamten Cenomans zeigen die stabilen Kohlenstoff- und

Sauerstoffisotope signifikante Veränderungen in der Bodenwassertemperatur und/oder dem Salzgehalt an.

Zusätzliche Untersuchungen an benthischen Foraminiferenfaunen des OAE 2 von Site 1258 zeigen keine direkte Korrelation zwischen Sedimentologie (z. B. Lamination oder Sedimentfarbe) und benthischen Faunen. Allerdings zeigen die benthischen Foraminiferenfaunen starke Fluktuationen in der Diversität, den Individuenzahlen und der Verteilung einzelner Taxa während des OAE 2. Diese Fluktuationen weisen auf signifikante Wechsel in der Verfügbarkeit von organischem Material und Sauerstoff hin.

Weitere Untersuchungen der stabilen Isotopen und Faunen von benthischen und planktischen Foraminiferen während OAE 2 und ein Vergleich mit dem flachsten Site 1261 des Tiefentransekts am Demerara Rise sollen weitere Einblicke in die Schwarzschieferbildung und die Paläoozeanographie des Cenoman und Turon liefern.

Literatur:

Norris, R. D., Bice, K. L., Magno, E. A. & Wilson, P. A. 2002. Jiggling the tropical thermostat in the Cretaceous hothouse. *Geology* **30**: 299-302.

Onychites in diplobelid coleoids (Cephalopoda) ? – arguments and discussion *[Poster]*

Dirk Fuchs[1], Mike Reich[2] & Frank Wiese[1]

[1]*Institut für Geologische Wissenschaften, Fachbereich Paläontologie, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany*

[2]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany*

Fossil arm hooks (onychites) are known isolated or associated with belemnoid Coleoidea from the Permian to the Cretaceous. The oldest belemnoid with *in situ* onychites (*Jeletzkya douglassae*) from the Middle Pennsylvanian Mazon Creek Formation, Illinois, shows ten subequal arms each with a double row of hooks. Its taxonomic position, however, is still uncertain. On the other hand, several groups of extant decabrachian coleoids ('Oegopsida') have chitinous hooks on their arms and/or tentacles, but this is considered to be a convergent development.

When re-investigating literature data in context with isolated onychites from the Upper Cretaceous of Europe (Reich et al. subm.), the interpretation of Upper Cretaceous representatives of the paragenus *Striatuncus* as a belemnitid in nature demands questions: (1) Belemnitid rostra are very frequent in Upper Cretaceous strata of N Germany as are phosphatic remains of other fossil groups (scolecodonts, ichthyoliths etc). The very rare occurrence of onychites is therefore primary and the abundance of rostra contrasts the rarity of onychites. (2) Within the above given paradox distribution pattern, the record of *Striatuncus* in the Lower Turonian

of NW Germany is puzzling, as not a single belemnite has been collected in the time and the area during the Lower/Middle Turonian. (3) *Striatuncus*, stratigraphically well documented in the Jurassic/Cretaceous, is morphologically extremely conservative. This contrasts the development of the belemnitellids that underwent repeatedly severe evolutionary turnovers at a family scale, decrease of diversity and renewed radiation (e. g. Albian/Cenomanian).

We believe that the points listed above justify the discussion, whether or not *Striatuncus* can be referred to belemnites. We believe that it may be more likely that the onychites belonged to diplobelid belemnoids as suggested by finds with *in situ* onychites (*Chondroteuthis wunnenbergi*) with special morphotypes of onychite with strongly curved shaft and large, incurved sharp-pointed uncinus from the Early Jurassic of southern Germany.

There are several co-occurences of diplobelid belemnoids and typically curved onychites as follows: (1) *Chondroteuthis wunnenbergi* Bode (which may be a junior synonym of *Belemnoteuthis acuta* Naef, 1922) from the Toarcian of Germany (Lower Saxony) and England as well as *Striatuncus rolkei* Engeser from the Toarcian of Germany (Lower Saxony); (2) *Chalalabelus* aff. *renniei* (Spath) from the Bârremian of England and Germany and *Striatuncus cretacicus* (Engeser and Suthhof) from the Bârremian of Germany (Lower Saxony); (3) *Conoteuthis woodwardi* Spath, *Pavloviteuthis cantiana* (Spath), and *Vectibelus rectensis* (Spath) from the Albian of England (Folkestone) and *Striatuncus* sp. likewise from the Albian of England (Folkestone).

Assuming the correctness of our arguments, the origin of the Diplobelida is conjectural in the Triassic, following an isolated strongly curved onychite from the Rhaetian Zlambach marls of Austria.

Reference:

Reich, M., Reitner, J. Wiese, F. subm. *Striatuncus* (Cephalopoda: Coleoidea) from the Maastrichtian of the Isle of Rügen, Baltic Sea. *Cretaceous Research.*

Integrative Anwendung von multivariater Statistik, Transferfunktionen und Indexarten zur Rekonstruktion fossiler Lebensräume am Beispiel der Analyse der Foraminiferenfaunen des Cenoman des Tarfayabeckens (Südmarokko) *[Vortrag]*

Holger Gebhardt, Wolfgang Kuhnt & Ann Holbourn
Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts Universität zu Kiel, Kiel, Germany

Das Küstenprofil von "Mohammed Plage" und die Bohrung S13 im Tarfayabecken von Südmarokko stehen beispielhaft für die Untersuchung der Subsidenz des Beckens und der Entwickung der eustatischen Meeresspiegelschwankungen im Cenoman. Die Ergebnisse einer canonischen Korrespondenzanalyse (CCA), basierend auf Zählungen benthischer Foraminiferen und zusätzlichen Proxies

(Prozent planktischer Foraminiferen, Morphogruppen planktischer Foraminiferen, TOC) zeigen eine generelle Wassertiefenzunahme für die untersuchten Profile an. Wichtigster Faktor für die Zuordnung von Arten und Proben ist Wassertiefe. Die CCA erkennt *Bolivina anambra*, *Globulina lacrima*, *Lenticulina spissocostata* und *Spiroplactammina* sp. als typische "Flachwasserarten", *Praebulimina nannina*, *Gavelinella dakotensis*, *Gavelinella* sp., *Saccammina alexanderi* und *Valvulineria lenticula* als "Tiefwasserarten" sowie *Gabonita levis*, *Gabonita obesa*, *Neobulimina albertensis*, *Lingulogavelinella asterigerinoides*, *Lenticulina gaultina*, *Haplophragmoides gigas*, *Haplophragmoides bauchensis* und *Trochammina taylorana* als "unbeschränkte" oder intermediäre Arten. Die zeitliche Abfolge benthischer Foraminiferenassoziationen zeigt wiederholte Perioden von Wassertiefenabnahme innerhalb des allgemeinen Vertiefungstrends an, insbesondere im unteren Teil des "Mohammed Plage"-Profils (*Rotalipora brotzeni* und *R. reicheli* planktische Foraminiferenzonen). Stark verarmte Assoziationen herrschten vor, wenn eine Intensivierung der Sauerstoffminimumzone diverse benthische Gemeinschaften verhinderte. Die Häufigkeit von Hochproduktivitätsanzeigern an der Basis des "Mohammed Plage"-Profils zeigt deutlich, dass schon während des frühen Cenomans eine Auftriebszelle vor Nordwestafrika aktiv war.

Planktic foraminifera and other proxies combined: paleoproductivity highs and intensity of THC at peak interglacials in the subarctic North Pacific *[Poster]*

Holger Gebhardt[1], Michael Sarnthein[1], Thorsten Kiefer[2], Frank Schmieder[3] & Helmut Erlenkeuser[4]

[1]*Institut für Geowissenschaften, Christian-AlbrechtsUniversität zu Kiel, Kiel, Germany*
[2]*Department of Earth Sciences, University of Cambridge, Cambridge, U.K.*
3Fachbereich Geowissenschaften, Universität Bremen, Bremen, Germany
[4]*Leibniz-Labor, Christian-Albrechts Universität zu Kiel, Kiel, Germany*

High resolution multiproxy records of sea surface temperatures (SST), sea surface salinities (SSS), and paleoproductivity of millennial-to-centennial-scale resolution are presented from the terminus of global Thermohaline Circulation (THC) in the far northern Pacific (IMAGES cores MD01-2416, Detroit Seamont, 52° N, and MD02-2489, Patton Seamount, 54° N); largely a "mare incognita" with respect to paleoceanographic records. Paleoceanographic interpretations are based on records of stable oxygen and carbon isotopes, ice rafted debris (IRD), calcium content, chlorins, TOC, biogenic opal, and the faunal composition of planktic foraminifera. AMS ^{14}C-ages, paleomagnetic events, and tuning to stacked benthic d^{18}O records serve for age control. Our results provide new insights into paleoproductivity changes, links to the intensity of global THC, and regional freshwater budgets, with focus on the terminations I, II, and V, and the subsequent interglacials. Glacial terminations I and V show a similar stepwise succession of paleoproductivity/nutrient signals: (1) depleted d^{13}C-values indicate "old", nutrient

enriched deep water; (2) increased TOC, chlorin values match the end of IRD deposition, and finally (3) maxima in biogenic opal and especially of $CaCO_3$. SST's culminate during an early stage of the deglaciation. Different from this pattern, termination II shows no distinct biogenic opal peak after the chlorin maximum and a "delayed" SST-maximum only during the second half of interglacial stage 5.5. Glacial-to-interglacial caloric summer SST differences cover a range of 1.5–2.5°C such as since the mid-Holocene. Mid-to-late interglacial SSS's were lowered by 2–3 ‰ relative to peak deglacial times. The present SSS low is a result of early to mid Holocene change. We attribute the changes in paleoproductivity (and in parts of SST and SSS) to an intensification and decline of upwelling in the subarctic North Pacific. SSS lows in the northeastern Pacific were possibly also controlled by North American river discharge.

Die Vertebratenfauna der pliozänen Fossillagerstätte Willershausen (Niedersachsen) *[Poster]*

Alexander Gehler & Joachim Reitner
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Die Sammlungen des Geowissenschaftlichen Zentrums in Göttingen besitzen die mit Abstand größte und umfangreichste Sammlung von Material der oberpliozänen Fossillagerstätte Willershausen. Hauptsächlich von Göttinger oder dem Göttinger Institut nahe stehenden Wissenschaftlern, wie beispielsweise Adolf Straus, wurde über Jahrzehnte Material aus der Willershausener Tongrube gesammelt, aufbereitet und bearbeitet bzw. zur Bearbeitung an Spezialisten weitergegeben.

Die Lokalität Willershausen ist durch einen Erdfall entstanden; im Untergrund ist bis knapp unter die Oberfläche Zechsteinsalz aufgedrungen, welches dann durch Grundwasser gelöst wurde, worauf es zu einem Einbruch der Deckschichten kam. Dieser Erdfall füllte sich mit Wasser und das Willershausener Gewässer entstand.

Die Ausmaße des steilwandigen Erdfalls betrugen einige 10 m in der Tiefe und 150–200 m im Durchmesser, ungefähr dem Gelände der ehemaligen Tongrube entsprechend. Am Ufer findet man ein sandig-toniges Sediment, dann folgen helle Tone, die weiter zur Beckenmitte hin in dunkle Tone übergehen, darunter befinden sich tonige Sande, welche als die „Oberen Sande" bezeichnet werden. Eine ca. 30 cm mächtige, karbonatische Bank durchzieht das Becken, ein Teil dieser Bank bildet die Hauptfundschicht. Es handelt sich um ein ungestörtes, mergeliges und fein gebändertes Sediment am Beckenboden. Hier lag anoxisches Milieu vor, was dazu führte, dass die auf den Grund gesunkenen Tier- und Pflanzenreste keinem aeroben Fäulnisprozess unterworfen waren und in das Sediment eingebettet wurden. Vorherrschend sind Blätter von Laubbäumen und

andere Pflanzenfossilien, einen großen Anteil am Fundmaterial bilden auch Insekten, ein geringer, aber nicht minder interessanter Teil geht auf Wirbeltiere zurück. Alle vorkommenden Arten passen von ihren Ansprüchen her in ein dem heutigen gemäßigten Klima Mitteleuropas nicht unähnliches Bild. Die Temperaturen werden etwas milder gewesen sein und längere Frostperioden im Winter waren wohl nicht vorhanden.

Eine erste Erwähnung finden Fossilien der Tongrube Willershausen in der Göttinger Dissertation von Wegele aus dem Jahre 1914; an Vertebraten sind hier schon Schleie, Flussbarsch und Plötze, Mastodon und Tapir sowie ein Cervide aufgeführt.

In den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts begann Hermann Schmidt mit seiner Willershausenforschung. Seit 1926 kam Adolf Straus hinzu und war jahrzehntelang in die dortige Sammel- und Forschungstätigkeit einbezogen. Seine Sammlung bildet auch den weitaus größten Teil des Institutsbestandes, da ein großer Teil der „alten" Willershausen-Sammlung dem Zweiten Weltkrieg zum Opfer fiel.

Vorherrschend unter den Wirbeltieren sind die Knochenfische (6 Arten mit 124 Stücken), unter den Amphibien (2 Arten mit 12 Stücken) sind Frösche der Art *Rana strausi* Spinar, die teilweise mit den noch um den Leib gewickelten Laichschnüren erhalten sind, von besonderer Bedeutung; ebenso der Fund eines Riesensalamanders (*Andrias scheuchzeri* Holl). An Reptilienfunden (2 Arten mit 2 Stücken) sind nur eine juvenile Schildkröte der Familie Chelydridae sowie ein unbestimmter Schlangenrest zu verzeichnen. Vögel (24 Stücke) sind durch mehrere einzelne Federn repräsentiert, an Säugetieren (4 Arten mit 8 Stücken) finden sich das Mastodon *Anancus arvernensis* Croizet & Jobert, der Zahn eines Tapirs, ein Cervidenrest sowie mehrere mit Haut und Haaren erhaltene Waldmäuse der Art *Parapodemus atavus* Heller.

Literatur:

Gehler, A. 2003. Diversitätsanalyse der Wirbeltierreste der oberpliozänen Fossillagerstätte Willershausen, Niedersachsen, in der Sammlung des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen. *[unveröffentlichte] Bachelorarbeit, Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen*: 46 S, 7 Taf.

Wegele, H. 1914. Stratigraphie und Tektonik der tertiären Ablagerungen von Oldenrode-Düderode-Willershausen. *Inaugural-Diss. Phil. Fakultät, Georg August-Universität Göttingen*: 38 S.

Eine neue mittelmiozäne Wirbeltierfundstelle in der Oberen Süßwassermolasse am Schiener Berg (Baden Württemberg) *[Vortrag]*

Samuel Giersch
Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Geologische Abteilung, Karlsruhe, Germany

Aus der Bohlinger Schlucht (BS) am Nordrand des Schiener Berges (westlicher Bodensee, Baden-Württemberg) werden 5 neue Fossil-Fundstellen innerhalb der Steinbalmensande (Obere Süßwassermolasse, Miozän) vorgestellt. Diese Sandsteine stehen im Zentrum der von ENE nach WSW verlaufenden Glimmersandrinne an. Die Fundstellen lieferten bei einer Grabung im Herbst 2003 etwa 100 Kleinsäuger- und 70 Großsäugerreste sowie zahlreiche Fossilien von Pflanzen, Wirbellosen und Reptilien, darunter auch 40 Reste von Krokodiliern. Der größte Teil der Funde stammt aus den Fundstellen BS 3 und BS 6.

Das Wirbeltiermaterial ist insgesamt 27 verschiedenen Taxa zuzuordnen. Das Alter der Fundstellen BS 3 und BS 6 wird aufgrund des Fauneninhalts auf den mittleren Bereich der Säugerzone MN6 (unteres Astaracium, 14,5 Ma–14,2 Ma) eingeengt. Für die weiteren Fundstellen ist eine Zugehörigkeit zum mittleren bis oberen Teil von MN6 wahrscheinlich. Die im Hangenden der Steinbalmensande in der Bohlinger Schlucht anstehenden Mergel der Oberen Öhniger Schichten sind der Säugerzone MN7 zuzuordnen.

In der Bohlinger Schlucht liegen die Fundstellen der bekannten Schrotzburger Flora. Mit Hilfe der Wirbeltierfunde lässt sich die Fundstelle „Unteres Pflanzenlager“ erstmals genauer datieren.

Sedimentologische, taphonomische und paläobiologische Daten deuten darauf hin, dass die Taphozönosen aus den einzelnen Fundstellen in einem langsam fließenden, mäandrierenden Flusssystem gebildet wurden. Die nähere Umgebung dieses Flusses war von Galerie- und Auwäldern bestanden. Einige Faunenelemente deuten darauf hin, dass neben feuchten Auwäldern auch trockenere Areale mit vermutlich offener Vegetationsstruktur existierten.

Famennian brachiopod and gastropod occurrences on top of Devonian seamounts, Elbingerode and Iberg Reefs, Harz Mts., Germany *[Poster]*

Eberhard Gischler[1], Andrzej Balinski[2], Arnold Fuchs[3] & Doris Heidelberger[4]
[1]*Geologisch-Paläontologisches Institut, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt/M., Germany*
[2]*Institute of Paleobiology, Polish Academy of Science, Warszawa, Poland*
[3]*Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, Germany*
[4]*Oberursel, Germany*

Famennian brachiopods and gastropods occur locally on top of the Givetian–Frasnian Elbingerode and Iberg Reefs (Harz Mts.). Elbingerode and Iberg

drowned shortly before the Frasnian–Famennian Kellwasser-Event and developed into seamount-like features during the Famennian and the early Carboniferous (Tournaisian, Viséan). During these times, seamount tops were characterized by low sedimentation rates and patchy accumulation of carbonates with deep water corals, crinoids, trilobites, brachiopods, mollusks, and microbes. While early Carboniferous deposits are quite common, Famennian carbonates are rather rare. The Famennian Elbingerode occurrence is found in a small depression of the former reef surface and belongs to the *Palmatolepis triangularis* conodont zone. It is a brachiopod–gastropod packstone which also contains limited numbers of crinoids, solitary corals, and trilobites. The Famennian Iberg occurrence is a crinoid grainstone which contains few brachiopods and solitary corals. The grainstone is found in two neptunian dikes cutting the reef, and belongs to the *Palmatolepis marginifera* conodont zone. Five brachiopod and five gastropod taxa are described, with the new species *Holopea ruchholzi*. The brachiopod assemblage is comparable to other Famennian post-extinction faunas. Famennian gastropods are generally rare, so a comprehensive comparison with other occurrences is not possible at this point. Stable isotopes ($\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$) of cement and matrix of Famennian limestones suggest no relation to a methane seep, as described for younger, late Viséan brachiopod, microbial, and goniatite limestones on top of the Iberg Reef (Peckmann et al. 2000; Gischler unpubl. data).

Reference:

Peckmann, J., Gischler, E., Oschmann, W. & Reitner, J. 2000. An early Carboniferous seep community and hydrocarbon-derived carbonates from the Harz Mountains. *Geology* **29**: 271-274.

Palynofacies patterns, acritarch diversity and stable isotope signatures in the Lower Muschelkalk of the Benken well (Middle Triassic, N Switzerland): Evidence of third-order cyclicity *[Vortrag]*

Annette E. Götz[1], John W. Russell[2], Susanne Feist-Burkhardt[2] & Katrin Ruckwied[1]
[1]*Institut für Geowissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/S., Germany*
[2]*Department of Palaeontology, The Natural History Museum London, London, U.K.*

The Lower Muschelkalk of N Switzerland is characterised by a relatively monotonous succession of marly, dolomitic limestones with thin sandstone beds. The studied Benken well comprises a completely cored section of the Anisian. Due to the lack of characteristic marker beds and vertical facies changes, a cyclic interpretation based on sedimentary features remains insufficient. Therefore, palynofacies patterns, acritarch diversity and stable isotope signatures are used to detect eustatic signals related to relative sea-level changes.

Palynofacies is composed of a continental and marine fraction. Stratigraphic variation of the ratio of continental to marine particles, the ratio of opaque to translu-

cent phytoclasts and the relative proportion of marine plankton is used to detect relative sea-level fluctuations. The major flooding phase is recognised during the Pelsonian. It is characterised by maximum abundance of marine plankton and the highest amount of refractory opaque phytoclasts. Transgressive deposits are identified by a significant increase of marine constituents and a relatively high number of translucent („fresh“) woody fragments within the phytoclast group. Highstand deposits show a high terrigenous input of blade-shaped, opaque plant debris. Palynofacies of late highstand deposits is dominated by bisaccate pollen grains (Götz & Feist-Burkhardt 2000). Acritarch diversity is analysed by a morphometric study on spine length, spine tip complexity (ramification), vesicle size and number of spines. These parameters appear to correlate with the eustatic evolution during Anisian times as interpreted from palynofacies data. Spine length, complexity and vesicle size are seen to increase during transgression and intervals of maximum flooding. They are decreasing within highstand phases. The number of spines show the opposite trend and is high during the late highstand (Russell 2003). Stable isotope curves both of $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ point out two intervals of maximum flooding. These geochemical signatures correlate with the palynological data.

The example from the Middle Triassic of N Switzerland highlights the integrated approach to reconstruct the eustatic history of monotonous depositional series lacking significant sedimentary features (Feist-Burkhardt et al. in prep.).

References:

Feist-Burkhardt, S., Götz, A.E., Russell, J.W. & Ruckwied, K. in prep. Palynofacies patterns, acritarch diversity and stable isotope signatures in the Lower Muschelkalk of the Benken well (Middle Triassic, N Switzerland): Evidence of third-order cyclicity.

Götz, A. E. & Feist-Burkhardt, S. 2000. Palynofazies im Unteren Muschelkalk der Sondierbohrung Benken. *NAGRA Interner Bericht* **00-44**, Teil B: 1-10; Wettingen.

Russell, J. W. 2003. Environmental significance of acritarch morphology in the Lower Muschelkalk of the Benken well (Middle Triassic, Anisian, Switzerland). *[unpublished] Master Thesis, University College*, London.

Die Ontogenese von Protorosaurus und ihre Bedeutung für die Evolution der Prolacertiformes *[Poster]*

Annalisa Gottmann-Quesada

Institut für Paläontologie, Universität Bonn, Bonn, Germany

Die Erforschungsgeschichte von *Protorosaurus speneri* reicht bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts zurück. Obwohl zahlreiche Exemplare verschiedener subadulter bis adulter ontogenetischer Stadien von *Protorosaurus* vorliegen, ist bislang lediglich ein juveniles Exemplar gefunden worden. Im Vergleich zum adulten Tier, welches eine Körperlänge von 1,5–2 m erreicht haben dürfte, war dieses Exemplar nur rund 0,30 m lang. Erhalten sind der Beckengürtel samt Hinterextremitäten sowie ein Großteil des Schwanzes. Während die einzelnen Elemente des Tarsus des juvenilen

Exemplars von *Protorosaurus* noch nicht vollständig verknöchert sind, sind sie bei allen ontogenetisch älteren Stadien vollständig ossifiziert. Die verschiedenen Altersstadien von *Protorosaurus* eignen sich daher für einen allgemeinen Vergleich von Verknöcherungssequenzen verschiedener rezenter (z. B. Rieppel 1992a, 1992b) sowie fossiler Vertreter (Caldwell 1994, 1997).

Darüber hinaus stellt *Protorosaurus* den meisten bisherigen Analysen zufolge den basalsten Vertreter der Prolacertiformes, einer Gruppe früher Archosauromorpha, dar. Aufgrund dieser basalen Stellung sind Untersuchungen der Ontogenese von *Protorosaurus* besonders geeignet, Aussagen über die Rolle der Heterochronie in der Evolution der Prolacertiformes zu machen.

Literatur:

Caldwell, M. W. 1994. Developmental constrains and limb evolution in Permian and extant lepidosauromorph diasids. *Journal of Vertebrate Paleontology* **14** (4): 459-471.

Caldwell, M. W. 1997. Modified perichondral ossification and the evolution of paddle-like limbs in ichthyosaurs and plesiosaurs. *Journal of Vertebrate Paleontology* **17** (3): 534-547.

Rieppel, O. 1992a. The skeleton of a juvenile *Lanthanotus* (Varanoidea). *Amphibia-Reptilia* **13**: 27-34.

Rieppel, O. 1992b. Studies on skeleton formation in reptiles. III. Patterns of ossification in the skeleton of *Lacerta vivipara* JACQUIN (Reptilia, Squamata). *Fieldiana* **68**: 25 pp.

Micro-Raman Spectroscopy as a non-destructive method for quantitative measurements of conodont diagenetic alteration *[Vortrag]*

Erika Griesshaber[1], Sandra I. Kaiser[1], Reinhart Job[2], Bernd Bleisteiner[3] & Wolfgang W. Schmahl[1]

[1]*Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum*

[2]*Elektrotechnik, Fern-Universität Hagen*

[3]*Jobin Yvon GmbH, Horiba Group, Bensheim, Germany*

Raman-spectroscopy is an ideal method for the investigation of conodonts, since it is non-destructive and the microfocus instruments allow space-resolved measurements across a single conodont.

The conodont alteration index (CAI) is related to carbon in different structural states. The mid-range to long-range ordering of carbon can easily be detected by micro-Raman spectroscopy, since the Raman line width varies strongly with the degree of structural order (Knight & White 1989). Different forms of carbon can be identified by their unique Raman signal. Further, the shape and position of the apatite Raman lines allow conclusions on the diagenetic alteration of the conodont apatite.

We have investigated conodont samples from the following genera: *Bispathodus, Polygnathus* and *Palmatolepis* with conodont alteration indices varing between three and seven. The Raman line width of carbon changes with different alteration indi-

ces. Thus, with these measurements a non-destructive quantitative determination of conodont diagenetic alteration is possible.

Reference:

Knight, D. S. & White, W. B. 1989. Characterization of diamond films by Raman spectroscopy. *Journal of Materials Research* **4**: 385-393.

Ultrastructure and chemical variability of terebratulid brachiopod shells *[Poster]*

Erika Griesshaber[1], Wolfgang W. Schmahl[1], Thomas Pettke[2] & Uwe Brand[3]

[1]*Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum*

[2]*Isotope Geochemistry and Mineral Resources, ETH Zentrum, Zürich*

[3]*Department of Earth Sciences, Brock University, St. Cathrines, Ontario, Canada*

Brachiopods are one of the most powerful tools for stable isotope palaeotemperature analyses and the reconstruction of palaeoenvironments. Their analytical popularity stems from the fact that they secrete low-magnesium-calcite shells, which are assumed to be precipitated in isotopic equilibrium with ambient sea water and are relatively stable in diagenetic environments. However, recent geochemical and isotope analyses reveal that even the secondary shell layer yields variable isotopic offsets from the expected equilibrium value (Brand et al. 2003, Auclair et al.200). The predominant cause for this disequilibrium is kinetic fractionation and metabolic effects.

We have investigated major and minor element concentration variations of modern brachiopod shells by LA-ICP-MS applying a spatial resolution between 40 and 80 µm. We can show that large chemical variations exist within the shells. Chemical inhomogeneity occurs not only between the primary and the secondary shell layer, but also within the secondary layer as well as at distinct parts of the shell, such as the hinge, brachidium, and foramen. The variations within the secondary shell layer seem to be generated by metabolic effects. Our observations are in accordance with large isotope variations in modern brachiopod shells deduced from stable isotope analyses (Carpenter & Lohmann 1995).

References:

Brand, U., Logan, A., Hiller, N. & Richardson, J. 2003. Geochemistry of modern brachiopods: applications and implications for oceanography and paleoceanography. *Chemical Geology* **198**: 305-334.

Auclair, A.-C., Joachimski, M. M. & Lecuyer, C. 2003. Deciphering kinetic, metabolic and environmental controls on stable isotope fractionation between seawater and the shell of Terebratalia transversa (Brachiopoda). *Chemical Geology* **202**: 59-78.

Carpenter, S. J., Lohmann, K. C. 1995. $d^{18}O$ and $d^{13}C$ values of modern brachiopod shells. *Geochimica et Cosmochimica, Acta* **59**: 3749-3764.

e-Voluzzer©: Hydropneumatische Biosimulation für computerunterstützte Modellierung und Simulation organismischer Konstruktionen und Evolutionsverläufe *[Vortrag]*

Michael Gudo[1], Tareq Syed[1], Michael Türkay[1], Tobias Breiner[2], Detlef Kroemker[2] & Wolfgang Oschmann[3]

[1]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., Germany*

[2]*Institut für Graphische Datenverarbeitung, Fachbereich Biologie & Informatik, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt/M., Germany*

[3]*Geologisch-Paläontologisches Institut, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt/M., Germany*

Eine wesentliche Voraussetzung zur Erforschung der Evolution von Organismen ist das Verständnis ihrer Körperkonstruktion, weil nur hiervon ausgehend plausible Szenarien für morphologische Umwandlungen rekonstruiert werden können. Bisher waren konstruktionsmorphologische und biomechanische Untersuchungen vor allem dazu geeignet, qualitative Aspekte von Tierkonstruktionen zu erfassen und darzustellen. Zur Erweiterung der bisherigen Modellierungsmethoden wurde ein neuartiger Computeralgorithmus entwickelt, der Körperformen als hierarchisch organisierte, flüssigkeitsgefüllte Systeme von spezifischer Form und Viskosität modelliert und zugleich hydromechanische Interaktionen berechnet. Mit der Metapher des 'flüssigkeitsgefüllten Pneus' können bei vergleichweise geringem Rechenaufwand die Hydrodynamik von Körperfüllungen, die Wirkweise von Druckkräften und Spannungsverhältnissen sowie Bewegungsabläufe im räumlichen Gefüge organismischer Konstruktionen modellierungstechnisch erfasst und quantifiziert werden.

Die 'hydropneumatische Biosimulation' gestattet es, in Echtzeit die Körperkonstruktion von Organismen zu modellieren, Bewegungen zu simulieren und Evolutionsverläufe zu visualisieren, weil alle notwendigen Berechnungen in einem einzigen Rechenschritt vorgenommen werden ('Quoaoaring-Technik'). Demzufolge lassen sich mit Hilfe weniger Werkzeuge komplexe Körperformen modellieren und Bewegungsabläufe simulieren, die für verschiedenste morphologische und evolutionsgeschichtliche Fragestellungen ausgewertet werden können. Die Quantifizierungsoptionen gestatten schließlich eine konstruktionsmorphologisch/biomechanische Überprüfung und Bewertung ("structural-functional-test") der simulierten Bewegungen der modellierten Organismen ebenso wie erzeugter evolutiver Zwischenstadien.

Über diese biologischen Anwendungen hinaus, stellt *e-Voluzzer©* ein innovatives Konzept in der Computergraphik dar, welches es gestattet, mit vergleichsweise wenig Aufwand Tierkörper zu modellieren und realitätsnah zu animieren. Sie eröffnet damit ganz neue Möglichkeiten zur computergestützen Modellierung und Animation deformierbarer Objekte, die konventionellen Ansätzen weit überlegen ist.

Discovery of Devonian land plants (Lycopsids) from Central Albourz and Central Iran *[Vortrag]*

Tahereh Habibi & Mehdi Yazdi
University of Isfahan, Department of Geology, Islamic Republic of Iran

The Geirud Formation in Central Albourz (Shahmirzad) and several Devonian sections in Central Iran (Bahram and Shiahtu Formations) yielded remains related to the Lepidodendraceae and Sigillariaceae. A white to brownish sandy coarse grained unit is bearing remains of Lycopsids in several sections in Central Iran and Zagros such as: Kerman, Zefreh (north east of Isfahan), Soh (north west of Isfahan) and Chahlishe (Zagros, Alighodarz). Wendt et al. (2002) reported Devonian Lycopsids from Kerman. Hosseini (2003) concluded that remains of Lycopsids in Soh area can be dated as Late Devonian in the Soh section. Most of the samples related to the Sigillariaceae collected from Iran are similar to the subgenus *Subsigillaria* which has been documented as Pennsylvanian in age by Stewart & Rothwell (1993: fig. 11.22, p. 146). Based on the recovered conodonts and other Devonian biota the Iranian Lycopsids can be dated as: Late Givetian to Frasnian.

In central Albourz (Shahmirzad) two distinctive sequences are present in the Devonian sediments. First at the base, a land to near shore red to pinkish sequence can be seen in the East Albourz. This sequence starts with a red conglomerate and is then followed by sandstone, sandy clay and pink sandstone. Intercalations of clay with plant remains can be seen in the area as well. A tiny bed of coal (around centimeter) is present within sandy clay beds. In some localities remains of petrified wood can be seen as well. The last and second sequence in the Shahmirzad is a land to sea sequence. This sequence starts with tiny layers of sandy limestone, is then followed by near shore bioclastic fossiliferous limestone. Based on the macrofauna in this unit at this time Late Devonian age can be proposed for this unit. Future research (conodont biostratigraphy) will be able to clarify the accurate age and zone of this unit.

References:

Hosseini, M. 2003. Biostratigraphy of Upper Devonian-Lower Permian sediments in North of Isfahan based on Macrofossils and Palynology. *[unpublished] Master thesis. University of Isfahan*: 72 pp.

Stewart, M. & Rothwell, G. W. 1993. *Paleobotany and the Evolution of Plants.* 512 pp.; Cambridge (Cambridge University Press).

Wendt, J., Kaufman, B., Belka, Z., Fassani, N. & Karimi Bavandpour, A. 2002. Devonian/Lower Carboniferous stratigraphy, facies patterns and palaeogeography of Iran. Part I. Southern Iran. *Acta Geologica Polonica* **52** (2): 129-168.

Extant freshwater oncoids – tiny ecosystems in the river Alz *[Vortrag]*

Daniela Hägele[1], Reinhold Leinfelder[1,2] & Ulrich Struck[2]
[1]*Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*
[2]*GeoBio-Center, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

Oncoids (*onchos* = greek "bulb or nodule") are defined as unattached, sphaerical stromatoliths that nucleate on a grain and accumulate successive concentric laminae. The oncoids from the river Alz – the outflow of the Upper-Bavarian lake Chiemsee – consist of up to 90 % carbonate, in which calcite is the dominant mineral. The main producers of the carbonate are probably cyanobacteria. In the exterior – largely uncalcified – part of extant oncoids, a vertical zonation can be observed. The water, in which these freshwater oncoids grow, possesses a nitrate-phosphate ratio (N:P) of more than 115; concentration of phosphorus reaches an optimum of < 0,05 µmol P/l. According to the Redfield Ratio, the limiting factor for plant growth in the river Alz is phosphate. It is reasonable to assume that higher concentrations of phosphate adversely affect the calcification process due to the inhibiting effect of phosphorous on the formation of carbonate crystals. However, phosphorus deficiency may lead to various malfunctions of the metabolism, such as the decrease in photosynthesis and respiration, a retardation of growth, and the death of cells. Observations in cultures of potentially calcifying cyanobacteria indicate that cultivation in media containing 10 µmol P/l is most successful. One way to compensate for the phosphorous deficiency includes recycling processes that occur in the EPS matrix of the loose layer. We hypothesize that the mechanism of this recycling process originates from the fact that a cyanobacterial mat represents a complex community of organisms at all trophic levels, including decomposers. If this was true, oncoids represent a self-sustainable-system, which recycle part of the phosphate budget through interactions between various groups of organisms. Thus, Ellenberg's ecosystem definition applies for the Alz-oncoids.

Karbonatmikrofazies und Conodontenbiofazies ausgewählter Profile im Oberdevon und Unterkarbon des Frankenwaldes und des Bayerischen Vogtlandes – Geuser, Kirchgattendorf, Köstenhof (NE-Bayern, Deutschland) *[Poster]*

Sven Hartenfels[1] & Harald Tragelehn[2]
[1] *Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany*
[2]*Köln, Germany*

Im Saxothuringikum des Thüringisch–Fränkischen Grundgebirges wurde ein durchgehend tiefmarin geprägtes Sedimentationsbild, in Form der überwiegend mitteldevonischen Schwärzschiefer-Abfolge, im Frasne durch einen intensiven, basischen, submarinen Vulkanismus unterbrochen. Innerhalb kürzester Zeit wur-

den Diabase, Tuffe und Tuffite, mit einer Gesamtmächtigkeit von bis zu 500 m, abgelagert. Diese führten durch die Ausbildung von meist kleinräumigen Schwellen und Becken zu einer markanten Gliederung des Ablagerungsraums und folglich zu einer sehr differenzierten und charakteristischen Faziesausbildung.

Während im Westfrankenwald ruhig und kontinuierlich sedimentierte Kieselschiefer, Tonschiefer, Kalkknollenschiefer sowie fossilarme Flaserkalke den Fortbestand tiefmariner Verhältnisse über das gesamte Oberdevon dokumentieren, finden sich im Osten, an der Peripherie des heutigen Bergaer Sattels und im Vogtland, verstärkt Korallen–Brachiopoden-Assoziationen sowie vereinzelt Korallenkalke. Diese sich auf den Schwellen bildenden flachmarinen Faunen-Vergesellschaftungen erloschen bereits im Umfeld des Kellwasser-Events und gravierende Schwankungen des Meeresspiegels führten an der Frasne/Famenne-Grenze zur partiellen Emersion dieser Gebiete. Erst die nachfolgenden sehr fossilreichen Cephalopodenkalke sprechen für eine sukzessiv verlaufende Rückkehr zu hemipelagischen Sedimentationsverhältnissen im Laufe des tieferen Famenne. Diesen Karbonaten, deren Sedimentationsgeschichte sich bis in das ausgehende Oberdevon verfolgen lässt, lagern im Hangenden autochthon Kalkknollenschiefer und Tonschiefer des Tournai auf.

Einhergehend mit detaillierten Untersuchungen sind drei klassische Profile (Geuser, Kirchgattendorf, Köstenhof = Schübelhammer) des Zeitbereichs hohes Oberdevon bis tiefes Unterkarbon miteinander verglichen und Fragestellungen bezüglich mikrofazieller sowie faunistischer Gesichtspunkte erörtert worden. Der sedimentäre Übergang an der Devon/Karbon-Grenze kann sowohl ohne biostratigraphisch dokumentierbare Schichtlücke (Profil Kirchgattendorf) als auch mit zeitlichem Hiatus (Profil Köstenhof) ausgebildet sein. Die Instabilität des vulkanisch induzierten Reliefs sowie das von Süden heranrückende variszische Orogen führten seit dem frühen Visé zu einer mehrphasigen Zerlegung und Verfrachtung dieser oberdevonischen Sedimente als Olistholithe innerhalb der „Bayerischen" Flyschserien des Unterkarbons.

Unter Berücksichtigung der Nomenklatur von Dunham konnten sieben modifizierte Mikrofaziestypen definiert werden. Sie schufen die Grundlage für eine Einordnung in eine verfeinerte Fazieszonierung für Tiefwasserkarbonate. Entgegen einer primär sehr homogen erscheinenden Faziesausbildung zeigt der bearbeitete hemipelagische bis neritische Akkumulationsraum eine auffällige Strukturierung, die sowohl auf der möglichen Führung lithoklastischer Komponenten als auch auf faunistischen Verteilungskriterien beruht. Bei den zuletzt Genannten lag ein Schwerpunkt auf dem qualitativen und quantitativen Auftreten von benthischen sowie nektischen Organismen. Basierend auf feinstratigraphischen Analysen wurden päölökologische Aussagen von Conodonten mit den gewonnenen Erkenntnissen aus der Karbonatmikrofazies abgeglichen, um somit ein einheitliches Bild für diesen Sedimentationsraum rekonstruieren zu können. Die conodontenbiofaziellen Daten der Profile erwiesen sich weitgehend als bestens kompatibel mit den mikrofaziellen Ergebnissen, so dass die Fixierung von Meeres-

spiegelschwankungen und überregionalen Events (z. B. *annulata*-Event) ermöglicht wurde.

Literatur:

Hartenfels, S. 2003. Karbonatmikrofazies und Conodontenbiofazies ausgewählter Profile im Oberdevon und Unterkarbon des Frankenwaldes und des Bayerischen Vogtlandes – Geuser, Kirchgattendorf, Köstenhof (NE-Bayern, Deutschland). *[unveröffentlichte] Diplomarbeit Universität zu Köln*: 175 S., 16 Taf.

Hartenfels, S. & Tragelehn, H. 2001. Hohes Oberdevon und Devon/Karbon-Grenze in der „Thüringischen Fazies" des Frankenwaldes – Biostratigraphie, Mikrofazies und Paläogeographie. *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **13**: 45-46.

Chirotherium barthii Kaup, 1835 – Rekonstruktion des Typusvorkommens *[Vortrag]*

Hartmut Haubold

Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum, Martin-Luther-Universität, Halle/S., Germany

Chirotherium barthii ist das weltweit erste beschriebene und korrekt benannte Taxon fossiler Tetrapodenfährten. Grundlage war das berühmte Vorkommen im Buntsandstein bei Hildburghausen, Fundhorizont ist der Thüringische Chirotheriensandstein der Solling-Formation. Nach der Entdeckung 1833 (Sickler 1834) wurde in den folgenden zwei Jahren eine Fläche von über 100 m² mit vier längeren Fährten freigelegt und die Belegstücke an Sammlungen und Museen in Europa verkauft. Anhand einer originalen Lageskizze des Steinbruchbetreibers aus dem Jahr 1835 (erstmals bei Willruth 1917 publiziert) entstand bei früheren Arbeiten des Verfassers (Haubold 1971, 1984) die Idee, die Originale wieder zusammenzuführen. Der Wunsch galt der exakten Dokumentation des bedeutsamen Typus-Materials von *C. barthii*, als Grundlage für die Interpretation dieses berühmten, aber mitunter fehlgedeuteten Ichnofossils.

Im Jahr 2003 hat die Stadt Hildburghausen den Verfasser mit der Beratung zur Errichtung des *Chirotherium*-Monuments auf dem Marktplatz der Stadt Hildburghausen betraut (Haubold & Schulz 2003). Mit der Fertigstellung und Enthüllung im Spätsommer 2004 ist ein Ziel aus früher Studienzeit verwirklicht worden. Das *Chirotherium*-Monument in Hildburghausen besteht aus einer etwa 30 m² großen Teilfläche zusammen mit der Darstellung des *Chirotherium*-Tieres als früher Archosaurier in einer lebensgroßen Bronzeplastik. Diese folgt den Darstellungen von *Euparkeria* und *Saurosuchus* nach Paul (2002). Für die Rekonstruktion der Fährtenfläche wurden Originale in 30 Städten Europas gesichtet und 70 Stücke mit einer Fläche von 50 m² dokumentiert. Ein ausgewählter Teil, auf dem sich mehrere Fährten kreuzen und der signifikant für das „Environment" Chirotheriensandstein sowie das „Ichnoassemblage" ist, konnte schließlich zusammengefügt werden. Neben *C. barthii* sind auf der Fläche *C. sickleri*, *Dicynodontipus*, *Rotodactylus* sowie

noch unbestimmte Formen überliefert. Die Abgüsse der ausgewählten Originale, der Zusammenbau der Fläche und das Modell für die Bronzeplastik hat M. K. Kroniger (Rehburg-Loccum, mhkgeotec@web.de) ausgeführt.

Das engagierte Interesse der Stadt Hildburghausen, seines Bürgermeisters, der Stadtväter und Bürger an einem bodenständigen paläontologischen Thema und dessen Umsetzung sind eine besondere Empfehlung für Süd-Thüringen. Das *Chirotherium*-Monument und die Stadt Hildburghausen sind seit August 2004 gleichsam ein obligatorisches geologisch-paläontologisches Pilgerziel (www.hildburghausen.de).

Literatur:

Haubold, H. 1971. Die Tetrapodenfährten des Buntsandsteins. *Paläontologische Abhandlungen (A: Paläozoologie)* **IV** (3): 395-548, 35 Taf.

Haubold, H. 1984. Saurierfährten. *Die Neue Brehm-Bücherei* **479**: 231 S.; Wittenberg (Ziemsen-Verlag,).

Haubold, H. & Schulz, O. 2003. *Chirotherium* in Hildburghausen. Hildburghäuser Stadtgeschichte. *Kleines universum* **3**: 6-30.

Kaup, J. J. 1835. Fährten von Beuteltieren. In: *DasTierreich*: 246-248, Darmstadt.

Paul, G. S. 2002. *Dinosaurs of the Air. The Evolution and Loss of Flight in Dinosaurs and Birds.* 460 S.; Baltimore, Md. (The Johns Hopkins University Press).

Sickler, F. K. L. 1834. Sendschreiben an Dr. Blumenbach über die höchst merkwürdigen Reliefs der Fährten urweltlicher Tiere in den Hessberger Steinbrüchen bei Hildburghausen. *Programm des herzogl. Gymnasiums zu Hildburghausen*: 16 S.; Hildburghausen.

Willruth, K. 1917. Die Fährten von *Chirotherium*. *Zeitschrift für Naturwissenschaften* **86**: 395-433, 4 Taf.

Holothurien im unteren Lias (Hettangium) von Göttingen *[Poster]*

Reimund Haude

Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Marine Tone des unteren Jura in Mittel-Europa enthalten i. d. R. zahlreiche mikroskopische "Knopf"- und "Haken"-Sklerite von Holothurien (Echinodermata). In einer Tongrube bei Göttingen, in der auch Schichten des Hettangium aufgeschlossen sind, wurden solche Sklerit-Formen außerdem als wurmförmige Assoziationen gefunden, die als vollständige Individuen dieser fossil sonst höchst selten in skelettalem Verband erhaltenen Echinodermen-Gruppe angesehen werden können (Wüstemann 1991).

In der Folge – bis zur Einstellung des Ton-Abbaus – wurden zahlreiche weitere Exemplare solcher "Wurmholothurien" gefunden. Sie konnten in einem Bereich von etwa 2 m Mächtigkeit über eine Erstreckung von mehr als 50 x 5 m² in sehr lockerer Verteilung als Einzel-Exemplare nachgewiesen werden. Sie bestehen aus unterschiedlichen Anteilen der Knopf- und Haken-Sklerite (Paraspezies *Binoculites*

terquemi, *B. jurassica* und *Achistrum bartensteini*). Die größeren Exemplare liegen als gerade bis leicht gebogene flache, weißliche Streifen vor (max. 1 cm breit, >>10 cm lang, unvollständig geborgen); sie sind meist an einem oder beiden Enden wie ausgefranst, mit dort verstreuten einzelnen Skleriten. Sehr dünne Exemplare (Durchmesser ca. 1 mm, bis ca. 8 cm lang) kommen in der Regel als unregelmäßig mäandrierende bis verschlungene, im Querschnitt rundliche Schnüre vor, die aus einer dichten Skleritpackung bestehen. In einzelnen mittelgroßen "Wurmholothurien" wurden Elemente des für Holothurien charakteristischen Schlundrings nachgewiesen, der hier aus 2 doppelspitzigen dorsalen und 3 einspitzigen ventralen Radialia, sowie den 5 dazwischen liegenden Interradialia besteht.

Einige Befunde scheinen allerdings gegen die Ansprache als Individuen zu sprechen und eher die Deutung als Kotschnüre von Holothurien-Fressern nahezulegen (vergleichbar den *Lumbricaria*-Koprolithen, die aus Skelettelementen gefressener planktonischer Crinoiden bestehen), so z. B.

- die offensichtlich "unnatürliche" Form der kleinen schnurförmigen Exemplare;
- die kompakte Füllung dieser Schnüre mit Skleriten, die scheinbar überhaupt kein Volumen für einen ursprünglichen Hohlraum frei lässt;
- der relativ weite Abstand der vorgefundenen Ringelemente vom (vorderen?) Ende.

Doch dürften einige Gründe für die Holothurien-Deutung gewichtiger sein, z. B.:

1) Ein spezialisierter Holothurien-Räuber sollte mehr als die typischen 10 Ring-Elemente als Reste nur eines Opfers ausgeschieden haben (außer, er hatte meistens nur Hinterenden erwischt!).

2) Es sollten statt der Elemente nur eines Schlundring-Typs auch solche von anderer systematischer Zugehörigkeit in einem Skleritstreifen zu finden sein.

3) Bestimmte rezente Apodida können ebenfalls so kompakt skelettiert sein, dass der dünne Darm volumenmäßig kaum auffällt.

4) Unter ungünstigen Bedingungen autotomisieren bestimmte rezente Apodida mehrere hintere Abschnitte, die dann natürlich keinen Schlundring enthalten, und deren Enden eher zerfallen ("ausfransen").

Nach Sklerit-Inventar und Ringbau sind diese Holothurien den rezenten Chridotidae (Apodida) am ähnlichsten (Haude 2004).

Literatur:

Haude, R. im Druck. Worm holothurians from the Lower Jurassic of Göttingen, Germany. In: T. Heinzeller & J. Nebelsick (eds.): *Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich 2003*; Lisse etc. (A. A. Balkema Publishers).

Wüstemann, P. 1991. Die Schichtenfolge des Unteren Lias (Hettangium) der Ziegeleitongruben am Ascherberg bei Göttingen. *[unveröffentlichte] Diplom-Arbeit, Geologisch-Paläontologisches Institut Göttingen (Teil 2)*: 87-204.

Ökoszenen mit Echinodermen im Unter-Devon der argentinischen Präkordillere *[Vortrag]*

Reimund Haude
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Genau 100 Jahre, nachdem der einstige Göttinger Geologie-Student und spätere Gründer-Vater der argentinischen Geologie Wilhelm (= Guillermo) Bodenbender 1894 erstmals in der Präkordillere devonische Schichten nachgewiesen (Bodenbender 1896, Kayser 1897) und dabei auch einige Echinodermen gefunden hatte (beschrieben bei Ruedemann 1916, Haude 1995), war eine von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützte, längere Suche nach weiteren Vorkommen schließlich erfolgreich. Aus den Neufunden werden 3 syn- bzw. autökologische Beziehungen mit Echinodermen aus der unterdevonischen Talacasto-Formation diskutiert.

1) Platycerate Schnecken auf Crinoiden: Große Kronen von *Pterinocrinus*, *Apurocrinus* und *Acanthocrinus* sind von einer großen platyceraten Schnecke besetzt. Dabei zeigen sich Kronen-typische Unterschiede, die möglicherweise erstmals Licht auf den Beginn dieser karpotischen oder parasitären Beziehung werfen könnten. So sitzen die Schnecken bei *Pterinocrinus* und *Apurocrinus* an der oberen Kelchwand des CD-Interradius zwischen 2 freien Armen, bei ?*Acanthocrinus* dagegen direkt auf dem Tegmen, wobei auch die Oralseite der dort seitlich direkt aneinander grenzenden Basen der freien Arme überdeckt wird. Da von anderen Vorkommen bekannt ist, dass bei lateraler Position der Schnecke die benachbarten Arme durch das wachsende Gehäuse abgedrängt wurden (Rollins & Brezinski 1988), müsste bei der ?*Acanthocrinus*-Krone die Schnecke entweder als benthonische Larve von unten durch eine im juvenilen Stadium der Krone noch nicht geschlossene Armlücke, oder als Schwimm-Larve direkt auf die Oralseite gelangt sein.

2) Ophiuren auf Crinoiden: Wie rezente Euryalen bestiegen auch einige paläozoische Ophiuren hoch wachsende Objekte für besseren Nahrungsfang oder als Schutz vor epibenthonischen Fressfeinden u.a.m. Dazu sind aber nur Formen befähigt, bei denen eine streptospondyle Armgelenkung auch vertikale Bewegungen erlaubt. Unter den paläozoischen Ophiuren gilt das z.B. für den karbonischen *Onychaster*, im vorliegenden Material auch für *Eospondylus*. Dieser kann daher als wohl frühester Vertreter kletternder Ophiuren gelten. Er wurde in Kronen großer Pterocriniden gefunden und hat den funktionsmorphologisch passenden, angenähert streptospondylen Wirbelbau.

3) Holothurien-Kolonie: Eine Faunen-Assoziation aus mehreren Individuen der großen Seewalze *Prokrustia* zusammen mit deutlich umgelagerten anderen Echinodermen, vollständigen Trilobiten, z. T. autochthonen Brachiopoden, u.a.m. wird hier als parautochthone Grabgemeinschaft interpretiert. Nur einzelne Individuen dieser Holothurie liegen aber gerade ausgestreckt, die Mehrzahl zeigt eine vertikale, unterschiedlich ausgeprägte J-Form. Danach wären sie bei endobenthonischer Le-

bensweise verschüttet worden. Zu dieser Deutung würde der wahrscheinliche Besitz von Wasserlungen passen. Wahrscheinlicher ist aber, dass diese mit starken Schuppen-Platten skelettierten Tiere ausgestreckt auf dem Substrat lebten und erst nach (?Umlagerung mit nachfolgender) Verschüttung das Vorderende mit Mund und Tentakelkranz als Fluchtreaktion nach oben gestreckt haben.

Literatur:

Bodenbender, G. 1896. Beobachtungen über Devon- und Gondwana-Schichten in der Argentinischen Republik. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **48**: 743-772.

Haude, R. 1995. Echinodermen aus dem Unter-Devon der argentinischen Präkordillere. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **197**: 37-86.

Kayser, E. 1897. Beiträge zur Kenntnis einiger paläozoischer Faunen Südamerikas. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **49**: 274-317.

Rollins, H. B. & Brezinski, D. K. 1988. Reinterpretation of crinoid–platyceratid interaction. *Lethaia* **21**: 207-217.

Ruedemann, R. 1916. Paleontologic contributions from the New York State Museum. *Bulletin of the New York State Museum* **189**: 225 S.

Napfschnecken als Riffbewohner (Korallenoolith, Oberjura, NW-Deutschland) *[Vortrag]*

Carsten Helm
Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Hannover, Germany

Die Untersuchung der NW-deutschen Korallen-Thrombolith-Riffe des Korallenoolith (z. B. Helm & Schülke 1998, Reuter et al. 2001) ergeben hochinteressante Erkenntnisse über (mikromorphe) Napfschnecken. Wie sich zeigt, sind sie typische Riffbewohner, werden aber allgemein aufgrund ihrer geringen Größe und scheinbar unauffälligen Gehäuseanschnitte in Gesteinsanschliffen und Dünnschliffen von Riff- und Riffschuttkalksteinen gewöhnlich „übersehen“ oder nicht als solche erkannt.

Korallen-assoziierte Napfschnecken beschreibt bereits Struckmann (1882) aus dem Korallenoolith (Untere Korallenbank von Völksen/Deister). Sie sitzen direkt Korallenstöcken auf und sind dementsprechend autochthon überliefert. Das eigene Material stammt aus dem Riffbereich der *florigemma*-Bank (z. B. Helm & Schülke 1998) und dem Riffkomplex des Hainholz-Member (Reuter et al. 2001). Anhand der Schnittspur des Napfschnecken-Gehäuses in Dünn- und Gesteinsanschliffen lassen sich allerdings nur Morphotypen unterscheiden. Taxa mit wenige Millimeter großen, glattschaligen Gehäusen gehören vermutlich *Patella minuta* Roemer an, während mit kräftigen Radialrippen und konzentrischen Rippen verzierte Gehäuse vermutlich zur Gattung *Emarginula* zu stellen sind. Im Riffbereich haben sich die Napfschnecken durch morphologische Anpassung (Kleinwüchsigkeit) buschförmige Korallen (*Thamnasteria dendroidea*, *Stylosmilia* sp. u. a.) als Lebensraum erschlossen. Sie lebten als Weidegänger mit wahrscheinlich Mikroben-zehrender

Lebensweise zwischen den Ästen und sind dort auch autochthon überliefert. Im grobkörnigen Riffschutt(kalkstein) können mikromorphe Napfschnecken ebenso verbreitet vorkommen. Auch für sie ist eine Lebensweise als Zwickelbewohner zu vermuten (vgl. Gischler & Ginsburg 1996).

Die Untersuchungen zeigen, dass buschförmige Korallenstöcke auch in fossilen Korallenriffen spezielle Mikrohabitate für Kleintiere liefern. Die Mikrohabitate ergeben komplexe räumliche Strukturen, die letztendlich für den Artenreichtum von fossilen Korallenriffen verantwortlich sind (vgl. Neumann et al. 1997, Vytopil & Willis 2001).

Literatur:

Gischler, E. & Ginsburg, R. N. 1996. Cavity dwellers (Coelobites) under coral rubble in southern Belize Barrier and Atoll Reefs. *Bulletin of Marine Science* **58** (2): 570-589.

Helm, C. & Schülke, I. 1998. A Coral-microbialite patch reef from the Late Jurassic (*florigemma*-Bank, Oxfordian) of NW Germany (Süntel Mountains). *Facies* **39**: 75-104.

Neumann, V., Türkay, M. & Apel, M. 1997. Krebse im Korallenriff. „Untermieter" im Lebensraum Korallenstock. In: Steininger, F. & Maronde, D. (Hrsg.): Städte unter Wasser. 2 Milliarden Jahre. *Kleine Senckenberg-Reihe* **24**: 145-149.

Reuter, M., Fischer, R., Helm, C. & Schülke, I. 2001. Entwicklung und Faziesverteilung eines Riffkomplexes im Korallenoolith (Oberjura) des Osterwaldes (Niedersachsen). *Geologische Beiträge Hannover* **2**: 31-50.

Struckmann, C. 1882. Neue Beiträge zur Kenntnis des oberen Jura und der Wealdenbildungen der Umgebung von Hannover. *Palæontologische Abhandlungen* **1** (1): 1-37.

Vytopil, E. & Willis, B. L. 2001. Epifaunal community structure in *Acropora* spp. (Scleractinia) on the Great Barrier Reef: implications of coral morphology and habitat complexity. *Coral Reefs* **20**: 281-288.

Mesozoische mikrobielle Karbonate in Norddeutschland – ein Überblick *[Poster]*

Carsten Helm
Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Hannover, Germany

Mikrobialithe (syn.: Mikrobolithe) sind organo-sedimentäre (Karbonat-)Gesteine, deren frühe Verhärtung durch die Aktivität von Biofilmen bzw. Mikroorganismen verursacht wird. Sie entstanden in unterschiedlichen aquatischen Milieus und umfassen ein breites Spektrum an Wachstumsformen und Interngefügen (z. B. Riding 2000). Es waren die hiesigen Mikrobialith-Vorkommen des Unteren Buntsandstein, die den Begriff "Stromatolith" prägten und das Subhercyne Becken zur Typ-Region für Stromatolithe machten (Kalkowsky 1908, Paul & Peryt 2000). Dennoch gibt es gerade für den Norddeutschen Raum nur sehr wenige Arbeiten, die sich mit den mesozoischen mikrobiellen Karbonaten der Germanischen Trias und der jurassisch-kretazischen Schichtenfolge des Niedersächsischen Beckens auseinandersetzen. So erschien es reizvoll, die bisherigen „zerstreuten" Daten

(Literatur, eigene Beobachtungen) in einer Kompilation zusammenzufassen. Sie verdeutlicht das Vorkommen mikrobieller Karbonate in einer überraschenden Vielzahl von Horizonten. Die mikrobiellen Karbonate entstanden in unterschiedlichen aquatischen Milieus. Vorherrschend sind brackisch oder hypersalinar gebildete Stromatolithe. Während des Oberjura sind außerdem Thrombolithe bedeutend. Sie sind an den Riffbereich gebunden (Korallen-Thrombolith-Riffe des Korallenoolith).

Buntsandstein
Während des Unteren Buntsandstein bildeten sich Stromatolithe in einem leicht übersalzenen Playa-See. Sie überlagern Oolithe (Rogensteine) und bauen bis mehrere dm mächtige Dome und Kuppen mit blumenkohlartigen Interngefügen auf. Regional sind sie an die Eichsfeld-Schwelle gebunden und auf das Subhercyne Becken nördlich des Harzes beschränkt (Paul & Peryt 2000).

Muschelkalk
Die Stromatolithe aus dem Grenzbereich des Mittleren zum Oberen Muschelkalk entstanden im flachmarinen, hypersalinaren Milieu. Es handelt sich um domal-kissenförmige, wenige dezimeter-große Körper. Sie sind vor allem in der Thüringer Mulde verbreitet (Krause & Weller 2000) und erstrecken sich bis in die Muschelkalkgebiete von Osthessen.

Unterer Jura
Äquivalent zu den Vorkommen im süddeutschen Jura (Keupp & Arp 1990) sind auch aus Norddeutschland marine Ton(mergel)steine, die Konkretionen mit aphotischen Stromatolithen führen, bekannt (Leinetalgraben).

Oberer Jura
Besonders häufig treten mikrobielle Karbonate in der oberjurassischen Schichtenfolge auf (Helm & Schülke, dieser Band, dort weitere Literatur). Im Korallenoolith des Weser- und Leine-Berglandes sind insbesondere Thrombolithe verbreitet, die faziell an die lagunären Korallenvorkommen gebunden sind (Korallen-Thrombolith-Riffe, vor allem in der *florigemma*-Bank). Ebenso kommen geringmächtige Onkolith-Horizonte mit Onkoiden bis 1 cm Durchmesser vor. Eine Besonderheit sind lokal verbreitete, bis cm-dicke, blumenkohlartige "Fe-Krusten" mikrobiellen Ursprungs, die kleine, taschenartige Vertiefungen und Bohrkavernen der paläoverkarsteten Dachfläche der *florigemma*-Bank auskleiden.

Aus den im Leine-Bergland ausstreichenden *Gigas*-Schichten sind agglutinierende Mikrobialithe bekannt, die Kalksteinklasten mattenartig überziehen. Sie entstanden im brackischen Flachwasserbereich, worauf u. a. nicht-marine Grünalgen, die in den mikrobiellen Krusten eingewachsen sind, hinweisen.

Abermals treten in dem Münder-Mergel im brackischen Milieu entstandene Stromatolithe in Gestalt blumenkohlartiger Körper von mehreren dm Durchmesser auf. Aufschlüsse befinden sich im Leine-Bergland (vor allem die bekannte Lokalität „Thüste").

Literatur:

Helm, C. & Schülke, I. 2004. Microbial carbonates of the Upper Jurassic sedimentary succession from the Lower Saxony Basin (NW Germany). In: Reitner, J., Reich, M. & Schmidt, G. (Hrsg.): Geobiologie. 74. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Göttingen 02. bis 08. Oktober 2004. Kurzfassungen der Vorträge und Poster. *Universitätdrucke*, Göttingen (Universitätsverlag). [dieser Band]

Kalkowsky, E. 1908. Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **60**: 68-125.

Keupp, H. & Arp, G. 1990. Aphotische Stromatolithe aus dem süddeutschen Jura (Lias, Dogger). *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen (A: Geologie und Paläontologie)* **100**: 3-33.

Krause, T. & Weller, H. 2000. Aufbau und palökologische Bedeutung der Stromatolithe im Übergang vom Mittleren zum Oberen Muschelkalk von Thüringen. *Beiträge zur Geologie von Thüringen (N.F.)* **7**: 142-193.

Paul, J. & Peryt, T. M. 2000. Kalkowsky's stromatolites revised (Lower Triassic Buntsandstein, Harz Mountains, Germany). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **161**: 435-458.

Riding, R. 2000. Microbial carbonates: the geological record of calcified bacterial-algal mats and biofilms. *Sedimentology* **47**: 179-214.

Microbial carbonates of the Upper Jurassic sedimentary succession from the Lower Saxony Basin (NW Germany) *[Poster]*

Carsten Helm & Immo Schülke
Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Hannover, Germany

Geological field work during recent years has increased the knowledge of microbial carbonates in the Malm Group of NW Germany. Microbial carbonates occur in a wide spectrum of carbonates to siliciclastic sediments and were deposited in shallow water above storm wave base.

The Korallenoolith Formation is a sequence of mainly oolitic limestones and patch reefs bearing horizons. Microbial carbonates which enclose several encrusting organisms, e. g. serpulids and foraminifers, are widespread in reefal settings of the *florigemma*-Bank/Hainholz Member and the Fossilschicht Member subordinately. These bio-constructions can be classified as coral thrombolite reefs (e.g. Helm et al. 2003). Oncoids up to 1 cm in diameter are common within the Korallenoolith Fm. and occur enriched in a few oncolite horizons. The cortex often exhibits bacinelloid fabric and incorporations of foraminifers as well as cayeuxiide algae (Helm & Schülke 2000).

In the Süntel and Weser Mountains an erosional surface with paleokarst phenomena forms the top of the *florigemma*-Bank Member. Exhumation of the karstic relief on the seafloor provided suitable substrate for boring and encrusting organisms. Undercuts of karstic cavities, small crevices and vacated borings are covered with brown-, reddish- to claret-coloured, strongly ferruginous stromatolitic crusts with preferentially down-facing morphology (Helm et al. 2002). In the Süntel Formation

– former NW-German "Kimmeridge" – small oyster patch reefs are locally (Langenberg quarry, Süntel Mountains: Pötzen quarry) developed within marly biomicrite. Cryptic niches are inhabited by a variety of encrusting and nestling organisms (mainly non-rigid sponges). Remaining cavities and vacated borings show peloidal to unstructured microbialite fillings which are most likely a product of sulfate-reducing bacteria (Delecat et al. 2001). The "*Gigas*-Schichten" consists of bioclastic (coquina) to oolithic limestone. At the Osterwald Mountains, limestone pebbles form a cobble layer following a scour horizon. During a phase of reduced or non-deposition, up to a few cm thick stromatolitic crusts cover the upper pebble surface. These crusts internally consist of agglutinating microbialite rich in calcareous algae (e. g. *Springerella*). The lack of steno-marine taxa along with the occurrence of non-marine Chlorophyta suggest that sedimentation took place during a phase of brackish conditions (cf. Dragastan & Richter 2001). Red and green coloured clays including evaporites are the main lithologies of the Münder Formation. Above the serpulite limestone in the middle part of the formation, oblate spherical stromatolites with brain-like surface repeatedly occur in argillaceous to marly sediments. These stromatolites reach up to 1 m in diameter and contain non-marine Clorophyta as *Brachydactylus reisi* Dragastan & Richter. They represent marginal restricted marine environments with reduced salinity or freshwater input as indicated by the appearance of palynomorphs and brackish ostracods (Merz-Preiß 1997; Dragastan & Richter 2001). Microbial carbonate accretion in the Upper Jurassic sedimentary succession of NW Germany frequently reflects reduced or non-sedimentation (omission) or reworking (erosion) in shallow water facies. The majority of the microbial carbonates recovered from the succession can be classified as (brackish) stromatolites and marine thrombolite that is restricted to reefal environments (Korallenoolith Formation).

Literatur:

Delecat, S., Peckmann, J. & Reitner, J. 2001. Non-rigid sponges in oyster patch reefs (Lower Kimmeridgian, Langenberg/Oker, Germany). *Facies* **45**: 231-254.

Dragastan, O. & Richter, D. K. 2001. Non-marine calcareous algae of Upper Jurassic to Lower Cretaceous sequences from the Weserbergland (Northwest Germany). *Geologica Carpathica* **52** (2): 301-318.

Helm, C., Fischer, R. & Schülke, I. 2002. Paleokarst formation on a Late Jurassic lowstand unconformity (Korallenoolith Formation, Süntel and Wesergebirge Mountains, NW Germany). In: Hüssner, R., Hinderer, M., Götz, A. E. & Petschick, R. (Eds.): Sediment 2002. 17. Sedimentologen-Treffen, Frankfurt a.M.–Darmstadt, Kurzfassungen und Programm. *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **17**: 85-86.

Helm, C. & Schülke, I. 2000. Der Korallenoolith (Oxfordium) im Deister (NW-Deutschland): Eine Re-Evaluation der Fazies, Stratigraphie und Mächtigkeit. *Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover* **142**: 149-168.

Helm, C., Reuter, M. & Schülke, I. 2003. Die Korallenfauna des Korallenooliths (Oxfordium, Oberjura, NW-Deutschland): Zusammensetzung, Stratigraphie und regionale Verbreitung. *Paläontologische Zeitschrift* **77** (1): 55-72.

Merz-Preiß, M. 1997. Facies analysis in Upper Jurassic stromatolites: support by palynological and stable isotope data. In: Neuweiler, F., Reitner, J. & Monty, C. (Coord. Eds.): Biosedimentology of microbial Buildups. *Facies* **36**: 242-245.

Die Entwicklungsgeschichte der spät-oberdevonischen und karbonischen Biokonstruktionen Europas *[Vortrag]*

Hans-Georg Herbig, Markus Aretz, Elke Minwegen & Hans Martin Weber
Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Köln, Germany

Nach dem Kollaps der extensiven mittelpaläozoischen Korallen-Stromatoporen-Biokonstruktionen im Frasne–Famenne-Event zeichneten sich Flachwasser-Environments des höchsten Oberdevons (Strunium) und des Karbons in Europa durch die Dominanz überwiegend kleiner, isolierter Biokonstruktionen mit niedrigdiversen, wenig integrierten Pionier-Biozönosen aus. Sie sind mit unterschiedlichen Architekturen und eher selten auf den höchst-oberdevonisch–mississippischen Flachwasser-Plattformen NW-Europas, SW-Polens, S-Frankreichs und S-Spaniens (Sierra Morena) verbreitet sowie überraschend häufig und vielfältig in den pennsylvanischen Karbonatabfolgen Kantabriens (N-Spanien). In den spät-pennsylvanischen Karbonatabfolgen der Südalpen sind Biokonstruktionen seit langer Zeit bekannt. Nach den Faunen-Assoziationen lassen sich fünf Biokonstruktions-Zyklen unterscheiden: (1) *Oberfamennium (Strunium)*: „Stromatoporen-Zyklus“ mit jeweils endemischen Entwicklungen in Westeuropa (N-Frankreich–Belgien–westlichstes Deutschland), den Sudeten und der Krakauer Karbonatplattform. Allen Gebieten gemeinsam ist, dass sich wegen einer fehlenden „Framebuilder-Gilde“, einer unterentwickelten „Baffler-Gilde“ und fehlender mikrobieller Konstrukteure/Binder keine rigiden Biokonstruktionen bildeten, sieht man von sehr seltenen und kleinwüchsigen Ausnahmen ab. Stattdessen herrschten isoliert wachsende, Sediment bindende Stromatoporen in einer Bankfazies vor. (2) *Tournaisium*: Interregnum ohne Flachwasser-Biokonstruktionen, (3) *Viséum–Serpukhovium*: „Mikroben–Rugosen-Zyklus“. Diese Organismen-Assoziation bildete im Flachwasser ein kontinuierliches Spektrum mit den Endgliedern „mikrobieller Mound“ und „Korallen-Riff“, wobei die Rugosen (außerhalb ihrer Standard-Verbreitung als Bestandteil des sessilen Benthos oder, seltener, von Korallenwiesen) unterschiedliche Funktionen als (a) Mound-Bewohner, (b) isolierte „Framebuilder“ in einem rigiden mikrobiellen „Framework“ oder (c) echte „Baffler“/Gerüstbildner einnahmen. Bryozoen waren wichtige sekundäre Riffbildner und bildeten mitunter eigenständige Mikroben–Bryozoen-Biokonstruktionen. (4) *Bashkirium–Moscovium*: „Beresselliden-Chaetetiden-Zyklus“. Im Intervall Bashkirium–tiefes Moscovium herrschten Bionkonstruktionen der fraglich zu den Beresselliden gestellten Grünalge *Donezella* vor, wobei vor allem in den Tops bereits Chaetetiden aufteten konnten. Im Moscovium entwickelten sich daraus verschiedene Biokonstruktionstypen aus Chaetetiden ± beresellide Algen ± Syringoporoide (± spiculäre Schwämme); rugose Korallen fehlten. (5) *Kasimovium–Gzhelium*: „niedrig-diverser Algen-Zyklus“. Die ancestrale Rotalge *Archaeolithophyllum* (N-Spanien), die Dasycladacee *Anthracoporella* (N-Spanien, Südalpen) und untergeordnet phylloide Algen bildeten mono- bis oligospezifische Algen-Bänke und -Mounds. Sphinctozoen–Algen-Boundstone traten im Kantabrischen Gebirge als frühe Vorläufer Sphinctozoen-reicher permischer Biokonstruktion erstmals im Bereich der Moscovium–

Kasimovium-Grenze auf. Tieferwasser-Biokonstruktionen blieben im betrachteten Intervall weitgehend unverändert und waren Mikroben ± Pelmatozoen ± Bryozoen-Mounds.

Die instabilen, schnell wechselnden Biokonstruktions-Gemeinschaften sind auf eine Vielzahl extrinsischer Steuerungsfaktoren zurückzuführen, welche in einzelnen Zeitscheiben unterschiedliche Gewichtung hatten. Dies sind klimatische Veränderungen und damit gekoppelte, oft rapide Änderungen des Meeresspiegels bei gleichzeitig geringer Subsidenz, sich ändernde Fazies und Nährstoffgehalte sowie sich ändernde ozeanische Strömungsmuster und verstärkter siliziklastischer Eintrag in flachmarine Environments angesichts der progradierenden variskischen Orogenese in Europa bzw. der fortschreitenden Bildung von Pangäa. Intrinsische paläobiologische Faktoren wie die geringe Diversität der potentiellen Riffbildner, ihre geringe Größe und Fragilität sowie ihre mangelnde Inkrustationsfähigkeit und niedrige Wachstumsrate behinderten ebenso die Bildung echter Riffe und förderten die Entwicklung von niedrigen Mounds, Biostromen und diverser Bankfazies.

Inkrustationsgemeinschaften des Korolevu-Riffs (Viti Levu, Fidschi) – Faziesverteilung und steuernde Faktoren *[Poster]*

Hans-Georg Herbig[1], Ramon Brentführer[1] & Susanne M. Pohler[2]
[1]*Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Köln, Germany*
[2]*Marine Studies Programme, University of the South Pacific, Suva, Fiji*

Das ca. 80 km westlich Suva gelegene Korolevu-Riff ist Teil des ausgedehnten Saumriff-Komplexes der Coral Coast an der Südküste der Insel Viti Levu (Fidschi). Auf zwei Traversen wurden Biokonstrukteure und Internbau mobiler und immobiler Inkrustationen untersucht, um die primäre Verteilung und ökologische Kontrolle sowie laterale Umverteilungen herauszuarbeiten. Die knapp 600 m lange Traverse A verläuft direkt westlich der Korolevu Bay von Strand über Riff-Flat zur Riffkante in einem reinen Karbonat-Environment. Es lassen sich drei Fazieszonen unterscheiden: (1) direkt an den Strand anschließend eine ca. 180 m breite Mikroatoll-Zone mit der Dominanz von *Porites*-Mikroatollen in einem strandparallelen, zur Korolevu Bay gerichteten, bei Niedrigwasser max. 1,5 m tiefen Tidenkanal, (2) eine das Reef-Flat einnehmende, bei Niedrigwasser nur von einem dünnen Wasserfilm bedeckte, ca. 300 m breite *Sargassum*-Zone, in der mit Karbonatsand und Riffschutt gefüllte, irreguläre Sandbecken auftreten können, (3) eine ca. 100 m breite Riffdach-/Riffkanten-Zone. Die ca. 150 m lange Traverse B führt vom Strand in die Korolevu Bay, einem durch die Einmündung zweier Flüsse gemischt siliziklastisch-karbonatischen Environment. Hier setzt am Strand eine knapp 100 m breite Seegras-Zone an. Es folgt eine ca. 50 m breite *Sargassum*-Zone und dann die subtidale, von siliziklastischen Sanden und Kiesen dominierte

Lagunen-Zone. Mobile Inkrustationen unterschiedlicher biogener Zusammensetzung und unterschiedlicher Form/Reife treten in allen Fazieszonen auf, sind jedoch auf der karbonatischen Traverse A wesentlich häufiger und vielfältiger. An ihrem Aufbau sind in abnehmender Häufigkeit beteiligt: coralline Rotalgen, Korallen (vor allem *Porites*, aber auch *Siderastrea*) und Foraminiferen (*Homotrema rubrum*, Acervulinidae indet., *Carpenteria*). Serpuliden und Bryozoen treten nur vereinzelt auf, mikrobielle Krusten scheinen vor allem als Pionierbesiedler von Bedeutung zu sein.

Faziesverteilung, Traverse A: Spektakulär sind gelegentlich auftretende, bisher kaum beschriebene *Porites*-Korallithe, welche sich unter Beteiligung dünner Rotalgen-Laminen durch episodisches Wachstum von halbschaligen Lagen auf dem seewärtigen Hang der Mikroatoll-Zone entwickeln. Sie bilden sich bei nur gelegentlicher Rotation und ohne wesentlichen lateralen Transport (eine Verdriftung in die anschließende Lagune fehlt) sowie bei weitgehend unidirektionaler Strömung. Nach Überschreitung des Roll-Limits bilden die *Porites*-Korallithe den Nukleus der Mikroatolle. Vergesellschaftet sind seltene Korallen-Rotalgen-Foraminiferen-Makroide sowie Boxwork-Rhodolithe und multispezifische Rhodolithe mit filigranen Aufwüchsen. Die hochdiversen Inkrustationsgemeinschaften dieser Zone sind auf den kontinuierlichen Wasserstrom zurückzuführen, der auch noch bei Niedrigwasser vom Reef-Flat zufließt. Die episodische Rotation ohne lateralen Transport wird vor allem der bioturbaten Tätigkeit von Fischen zugeschrieben, welche im Tidenkanal während der Flut häufig sind. Im tieferen Wasser der zentralen Mikroatoll-Zone sind Inkrustationen und Protorhodolithe häufig (Bioerosion?). Dagegen dominieren in den Sandbecken der *Sargassum*-Zone reife, konzentrisch wachsende Rhodolithe mit dicken Wachstumslagen und traubig-warziger Oberfläche; seltene Foraminiferen-Makroide sind assoziiert. Das konzentrische Wachstum belegt kontinuierliche, hydrodynamisch induzierte Rotation; die niedrige Diversität hohen Stressfaktor (UV, Salinität, Temperatur). Protorodolithe dürften vor allem im Lauf von Stürmen aus der Riffdach-/Riffkanten-Zone eingetragen sein. Dort entwickeln sich auf Grund der Hydrodynamik vor allem immobile, mm-dicke Inkrustationen und Protorhodolithe.

Faziesverteilung, Traverse B: Auffällig ist der sehr hohe Anteil polar wachsender Inkrustationen im Stillwasserbereich der Seegras-Zone. Der beträchtliche Anteil an reifen Rhodolithen wird auf den Eintrag aus ihrem Hauptbildungsgebiet, dem Übergangsbereich Lagunen-Zone – *Sargassum*-Zone zurückgeführt, wo auflaufende Wellen offensichtlich kontinuierliche Rollbewegungen ermöglichen. Im Gegensatz zur Traverse A dominieren Rhodolithen des Boxwork-Typus; Serpuliden und Foraminiferen sind häufiger, während Korallen zurücktreten.

Histological investigation of organisms with hard skeletons – a case study of siliceous sponges *[Poster]*

Friederike Hoffmann[1], Dorte Janussen[2], Wolfgang Dröse[1], Gernot Arp[1] & Joachim Reitner[1]

[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

[2]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Marine Evertebraten I, Frankfurt/M., Germany*

Histological investigation of animals with hard skeletons represents a challenging problem in histotechnology. Siliceous and calcareous sponges are commonly treated with acid to remove the spicules prior to embedding and cutting. Methods for the investigation of spiculated sponge tissue are poorly known. Furthermore, fluorescence in situ hybridization (FISH), a key method to study symbiotic microbes, is not possible after acid treatment. For a broad range of siliceous sponge species, we developed and evaluated methods for embedding in paraffin, methylmetacrylat resins, LR White resin and cryomatrix. Different methods for cutting of tissue blocks as well as mounting and staining of the sections were also tested. Our aim was to enable histological investigation and FISH without prior removal of the spicules. To obtain an overview of tissue and skeleton arrangement, we recommend embedding of tissue blocks with LR White resin combined with *en bloc* staining techniques for large specimens with thick and numerous spicules, but paraffin embedding and subsequent staining for whole small specimens. For FISH on siliceous sponges, we recommend Histocryl embedding if the spicule content is high, but paraffin embedding if it is low. Until now, a standard method suitable for all histological attempts is not available.

An anaerobic world in sponges *[Poster]*

Friederike Hoffmann[1], Ole Larsen[2], Volker Thiel[1], Hans Tore Rapp[3], Thomas Pape[4], Walter Michaelis[4], Joachim Reitner[1]

[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

[2]*DHI Water and Environment, Krusenberg 31, 28857 Syke, Germany*

[3]*Dep. of Fisheries and Marine Biology, University of Bergen, N-5020 Bergen, Norway*

[4]*Institut für Biogeochemie und Meereschemie, Universität Hamburg, Hamburg, Germany*

Associated micro-organisms have been described in numerous marine sponges. Their metabolic activity, however, has not yet been investigated *in situ*. We quantified for the first time microbial processes in a living sponge by means of sulphate reduction rates. In combination with microelectrode measurements and chemical analyses of tissue and canal water, we describe an anaerobic micro-ecosystem in actively pumping individuals of the cold-water sponge *Geodia barretti*. The ability to control and benefit from associated anaerobic microbes may represent a key step

in animal evolution, facilitating the evolution of metazoan life long before the establishment of a stable oxygen atmosphere.

Die Veränderung der Faunenassoziationen des Weichselglazial im temporären Verbreitungsgebiet *[Vortrag]*

Carmen Houben
Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Stuttgart, Germany

Die starken klimatischen Schwankungen zwischen den Glazialen und Interglazialen des Pleistozäns haben einen intensiven Faunenaustausch verursacht. In den Kaltphasen drangen aus den osteuropäischen und sibirischen Kerngebieten kaltzeitliche Faunenelemente in den mitteleuropäischen Raum ein, während thermophile Formen lokal ausstarben. Diese warmzeitlichen Taxa konnten sich in ihren Kerngebieten im mediterranen Raum halten (Koenigswald 1999). Mit beginnender Warmzeit lief ein derartiger Faunenaustausch in anderer Richtung ab. Die Abkühlungsphase wie auch die Wiedererwärmung geschah jedoch nicht kontinuierlich, sondern war durch Interstadiale geprägt.

In vier Zeitscheiben des Weichselglazials wurden die Veränderungen der Fauna untersucht. Anhand von absoluten Datierungen und archäologischen Kulturstufen konnten die einfließenden Fundstellen mit den Zeitscheiben korreliert werden. Diese Zeitscheiben umfassen in etwa den Bereich des jüngeren Mittelpaläolithikums, Aurignaciens, Gravettiens und des Magdaleniens. Einbezogen wurden Faunen von Frankreich, Deutschland, Österreich, über die Ukraine und Polen sowie bis nach Rumänien und Kroatien, um eine Faunendifferenzierung übergreifend darzustellen. Ein Teil der verwendeten Daten stammt aus der EUQUAM Datenbank (www.pangaea.de).

Die damaligen Faunen sind nicht nur aus Knochenfunden, sondern auch aus den künstlerischen Erzeugnissen des frühen anatomisch modernen Menschen bekannt geworden. Auch diese indirekten Nachweise der Faunenelemente sind in diese Analyse eingeflossen. Mit ArcView GIS wurden, basierend auf der Arbeit von Raufuß (2001), Verbreitungskarten der einzelnen Taxa und Faunenassoziationen erstellt. Somit kann die Faunenentwicklung in Raum und Zeit betrachtet und der Faunenaustausch über die Zusammensetzung der Faunenassoziationen verschiedener Fossilfundpunkte rekonstruiert werden. Die regionale Differenzierung zeigt die Reaktion der Fauna auf klimatische Verhältnisse und im Vergleich mehrerer Zeitscheiben lassen sich klimatische Verschiebungen erkennen. Anhand von ausgewählten Taxa werden die Ergebnisse dieser Betrachtungsmethode vorgestellt. Besondere Aufmerksamkeit erhalten die eher thermophilen Arten, deren Auftreten zwar selten, jedoch eindeutig auch im Glazial nachgewiesen wurde und Hinweis gebend auf Interstadiale sind. So zeigt sich in der Verbreitung des Rehs in der ältesten Zeitscheibe eine zweifache Wiedereinwanderung. Die Funde stammen

hauptsächlich aus dem französischen und rumänischen Raum, jedoch reicht die Verbreitung bis nach Deutschland und Belgien. In den beiden folgenden jüngeren Zeitscheiben können unter anderem mehrfache zeitlich differenzierte Wiedereinwanderungen des Schweins bis in den deutschen und ukrainischen Raum nachgewiesen werden.

In der Betrachtung der kaltzeitlichen Großsäuger wird deutlich, dass diese in den südlichen Bearbeitungsgebieten generell weit weniger häufig und besonders im Spätglazial oft nur noch durch indirekte Nachweise belegt sind. Durch den Vergleich der Areale von kaltzeitlichen Taxa untereinander kann weiterhin eine detaillierte Aussage über deren benötigte Lebensräume getroffen werden. Die Areale von *Mammuthus primigenius*, *Coelodonta antiquus* und *Rangifer tarandus* zeigen, dass das Rentier deutlich weniger kontinental als das Mammut und Wollhaarnashorn ist.

Literatur:

Koenigswald, W. v. 1999. Hat der Mensch das Aussterben der großen pleistozänen Pflanzenfresser verursacht? *Kaupia. Darmstädter Beiträge zur Naturkunde* 9: 193-201.

Raufuß, I. 2001. Computergestützte Arealanalysen pleistozäner Säugetiervergesellschaftungen - Die Guilday Methode. *[unveröffentlichte] Dissertation, Universität Bonn*: 122 S., 52 Abb.; Bonn.

Mid-Palaeozoic reefs of Austria *[Poster]*

Bernhard Hubmann
Institut für Erdwissenschaften, Bereich Geologie und Paläntologie, Universität Graz, Austria

Mid-Palaeozoic reefs of the Alpine region have been described for more than 130 years from the Graz Palaeozoic, the Carnic Alps, and the Karawanken Mountains. The question "what is a reef" is a more philosophical one, and, relating to natural science, an answer to this question for non-actualistic Palaeozoic reefs is difficult. It is even impossible for areas comparable with the Alps where large scale outcrops are lacking thus limiting or precluding "architectural" studies, i. e. geometrical features, internal variations of biota, etc. of reefal bodies. We use the term "reef" for *in situ* accumulations of sessile organisms that produced considerable amounts of biogenic sediments. Most of these "reefs" are characterized by a biostromal rather than a biohermal geometry. High mud contents and negligible cavity spaces suggesting low to moderate hydrodynamic conditions of the depositional environment are typical features of these "reef bodies" which probably may genetically compare to modern coral carpets. This interpretation goes together with the conception of biostromal "sealevel lowstand reefs" with modest ambition of vertical growth that could easier escape erosional destruction, whereas the biohermal "sealevel highstand reefs" were damaged. Most of these biostromes are often excluded from reef-definitions. Palaeozoic biostromes represent a construction of variable consortia of calcareous benthic organisms. High diversity of species and individual numbers of organisms argue against simple comparison with recent very shallow *Porites*-

seagrass communities. Modern counterparts are more likely to be found in moderate water-depth of approximately 20 to 40 m.

Mid-Palaeozoic shallow water deposits are exposed in some distinct regions within the alpidic mountain belt, but the cnidarians, especially rugose corals, tabulozoans, and other metazoan reef builders are limited. During the evolution and first prominent spreading of the mid-Palaeozoic reef community characterized by corals, stromatoporoid sponges and calcareous algae in the Late Ordovician, the depositional basins of the "Proto-Alps" suffered cold to moderate water conditions due to a high latitudinal position on a peri-Gondwanan terrane. During the Silurian period the terrane (or several terranes?) on which the "alpine" sequences were deposited continued to shift from higher to lower latitudes. Palaeomagnetic data from northern Gondwana seem to support the assumption of rather rapid northward plate movements that brought the Alpine occurrences of Silurian deposits into an estimated position at approx. 30 to 40° southern latitude. During the Lower Devonian (Emsian) some regions obviously had reached the equator, for instance the Graz Palaeozoic sediments, whereas other areas remained in higher latitudes. Generally, the northward shift in time is visible in changing facial patterns to progressively carbonate-rich sediments and increasing biodiversity.

Geological units containing reefs and related depositions in Austria are: The Greywacke Zone (Schwaz Dolomite; "Massenkalke", "Crinoid-Stromatoporoid-Limestone"), the Gurktal Nappe System (Lower Althofen Limestone), the Graz Palaeozoic (Flösserkogel Fm., Plabutsch Fm., Kollerkogel Fm., Tyrnaueralm Fm., Zachenspitz Fm.), Remschnigg/Sausal areas (reworked in Neogene boulders), Southern Burgenland (Hochsteinmaißberg Slates and Dolomites), Carnic Alps (neritic Rauchkofel Limestone, Hohe Warte Limestone, Kellergrat Reef Limestone, Auernig Fm., Lower Pseudoschwagerina Fm., Trogkofel Limestone) and Karawanken Mountains (Seeberg Coral-Crinoid-Limestone).

---

fosFARbase, OSTEO, BIBLIO: new online databases *[Vortrag]*

August Ilg[1] & Madelaine Böhme[2]
[1]*Düsseldorf, Germany*
[2]*Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

Encouraged by a stimulating paper by E. O. Wilson (2003) we decided to bring all data of the singleplace database of Lower Vertebrates to a much better place: the *Internet*. Therefore the whole database was transformed in a relational MySQL database running under *Linux*®. The database fosFARbase (fossil Fishes, Amphibians, Reptiles) contains until now (May 2004) information for 13006 localities with 5540 records of 868 taxa with 392 references to localities and taxa from 54 countries. Most data fields are the same as in the NOW (Mikael) and ETE (Smith-

sonian) databases containing taxonomic, taphonomic, stratigraphic, ecologic, environmental, and geographic information, and the related references.

In addition, we created two additional databases: OSTEO, comprising 67 taxa of recent fishes (mostly Cyprinidae) within 71 samples with 635 pictures of their skeletal elements and teeth, recorded from 52 rivers or lakes, with 61 references, from 19 countries. And: BIBLIO, a fulltext searchable – for author, year, title, ref, keywords – database of more than 22400 references.

We have done some programming, writing php- and Java-scripts, to create a secure and comfortable interface for the internet. We created some input/submit forms to enable you to ask special questions, normally by selecting from lists of the database. The login site has a special function for authorized people (with password) to correct/update or add new data directly on the web, the user/collaborator is automatically registered with name and timestamp in the database (for control of the administrator); without password guests can only search and read data.

All ideas, criticisms, comments, questions, proposals regarding the databases, and the WEB interface are requested. For the future, we will incorporate a GIS interface, to show information on maps and make it possible to select from data points on maps. The most important prerequisite to visualize our data is to achieve a very good quality of the data. This will be no easy task. The further step to plot and map the data is much easier.

References:
Böhme, M. & Ilg, A. 2003: *fosFARbase – www.wahre-staerke.com/*
Böhme, M. & Ilg, A. 2004: *OSTEO – www.wahre-staerke.com/osteo/*
Ilg, A. 2004: *BIBLIO - www.wahre-staerke.com/biblio/*
Wilson, E. O. 2003. The encyclopedia of life. *Trends in Ecology and Evolution* **18** (2) [free downloadable from Elsevier]
links: www.wahre-staerke.com/~august/, www.wahre-staerke.com/~madelaine/

The Devonian of West Siberia *[Vortrag]*

Nadezhda G. Izokh & Evgeny A. Yolkin
Institute of Petroleum Geology, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Novosibirsk, Russia

The Devonian deposits of West Siberia form part of a wide shelf along the western margin of the Siberian continent. This belt extends from the Altai to the Salair and the Kuznetsk Basin deepening farther north beneath the Mesozoic–Cainozoic cover of the West Siberian Lowland. The inner shelf zone, represented mainly by siliciclastics with abundant fauna and flora, is well exposed in the Altai region. The outer shelf zone is characterized by carbonate (including reefal) sedimentation, extensively developed in the Salair and NE Kuznetsk Basin. Benthic faunas of this tract are remarkably diverse. The Devonian sections of the intracontinental Minusa and Tuva depressions are represented by red-colored non-marine sediments with

taxonomically rich floras. Only two intervals (Emsian and late Givetian) are characterized by normal marine environments. Clearly expressed unconformities occur at the base and top of the Devonian of the West Siberian area.

Devonian sections of the Altai display predominantly terrigenous sedimentation, with Emsian siltstones and sandstones having mainly endemic faunas, though having elements in common with contemporaneous faunas of Mongolia, the Far East, and even North America. These faunas were described by L. L. Khalfin (1948) who, using them, was the first to define Siegenian and Emsian intervals in Siberia.

The richly fossiliferous Salair Devonian, represented by carbonate facies with faunal associations of Bohemian type, was first described by H. Peetz (1901). He suggested the Emsian interval of the sequence correlated with the European Middle Devonian. For many years it was indicated as Eifelian. It should be mentioned that the Frasnian/Famennian boundary was discriminated several decades ago in the NE Kuznetsk basin (Tom' River section) on the basis of benthic faunas. The suggested position was supported by later data from conodonts.

The Devonian deposits of West Siberia have rich shallow-water faunal associations in offshore parts of the shelf and diverse plant occurrences in nearshore areas. Discoveries of pelagic groups are relatively rare, but are very important for precise interregional correlations.

In some aspects the West Siberian Devonian succession is unique. It embraces clearly expressed sedimentary cycles of different rank that were eustatic in origin. Devonian global events have been identified in these sequences. It should be mentioned also that the brachiopod zonal succession includes at least 4 intervals that permit correlation with deposits from other palaeobiogeographic areas.

Our research has been supported by IGCP-499 and RFBR grants ? 02-05-64993 and SS-1569.2003.5.

References:

Khalfin, L. L. (Ed.) 1948. Fauna and stratigraphy of the Devonian strata of the Gorny Altai. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo instituta* **65** (1): 1-464, pls. 1-36. [in Russian]

Peetz H. v. 1901. Beiträge zur Kenntniss der Fauna aus den devonischen Schichten am Rande des Steinkohlen-Bassins von Kusnetzk (West-Sibirien)/St. Petersburg. *Trudy Geol. Chasti Kabineta* **4**: 1-393, Taf. I-VI. [in Russian]

Die Bedeutung der Brachiopoden für die Korrelation neritischer und pelagischer Ablagerungen im Unter-Devon von Europa und Nordafrika *[Vortrag]*

Ulrich Jansen
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Paläozoologie III, Frankfurt/M., Germany

Die rheinische Fazies des Unter-Devons ist durch meist sandige und siltige, in der neritischen Zone abgelagerte Sedimente gekennzeichnet, während in der

herzynischen Fazies kalkige und tonige Ablagerungen (hemi-)pelagischer Meeresbereiche überwiegen. Die traditionelle rheinisch-ardennische Stufengliederung des Unter-Devons wurde in rheinischer Fazies definiert und basiert biostratigraphisch hauptsächlich auf Brachiopoden und Trilobiten, wohingegen die ursprüngliche böhmische und die aktuelle globale Stufengliederung (definiert durch GSSPs) an die herzynische Fazies und pelagische Leitfossilien gebunden sind. Weil Schichten in rheinischer und herzynischer Fazies im Unter-Devon von Mitteleuropa langfristig nebeneinander herbestehen, ohne sich dabei zu verzahnen, können sie hier nur sehr eingeschränkt miteinander korreliert werden.

Im Gegensatz dazu wechseln sich Sedimente in rheinischer und herzynischer Fazies in Profilen in den Keltiberischen Ketten (NE-Spanien), im Kantabrischen Gebirge (N-Spanien), im Armorikanischen Massiv (NW-Frankreich) sowie in der Dra-Ebene (südlicher Anti-Atlas, Marokko) vertikal ab und verzahnen sich lateral, wodurch sie dort direkt miteinander in Bezug gesetzt werden können.

Eine Arbeitsgruppe aus Wissenschaftlern des Forschungsinstituts Senckenberg und marokkanischer Institutionen bearbeitete zahlreiche Profile in der Dra-Ebene. Dank enger paläobiogeographischer Beziehungen sind detaillierte Korrelationen dieser Profile mit Abfolgen in den genannten Gebieten und im Rheinischen Schiefergebirge möglich. Die rheinisch entwickelten Anteile der Profile in der Dra-Ebene enthalten reichhaltige Brachiopoden-Faunen, deren Fundschichten damit im Sinne der traditionellen rheinisch-ardennischen Gliederung datiert werden können. So ist die Lmhaifid-Formation nach den Brachiopoden in das Gedinnium, die Assa-Formation in das Unter-Siegenium, die Merzâ-Akhsai-Formation in das Mittel- bis Ober-Siegenium, die Mdâouer-el-Kbîr-Formation in das Unter-Emsium bis tiefe Ober-Emsium und die Khebchia-Formation in das hohe Ober-Emsium bis tiefe Eifelium einzustufen. Innerhalb mehrerer Gattungen konnten noch weitgehend unbekannte phylogenetische Entwicklungslinien rekonstruiert werden, die für die stratigraphische Auswertung von Bedeutung sind. Über den Umweg entsprechender Korrelationen mit Abfolgen in West-Europa und Marokko war es auch möglich, Dokumentationslücken in der Brachiopoden-Entwicklung im rheinisch-ardennischen Raum zu schließen. Es hat sich herausgestellt, dass stratigraphische Abschnitte, die im Rheinischen Schiefergebirge in nicht- oder eingeschränkt-mariner Fazies vorliegen, in der Dra-Ebene vollmarin entwickelt sind. Schließlich erwiesen sich einige ältere Zuordnungen marokkanischer Formen zu rheinisch-ardennischen Taxa als unrichtig, was in manchen Fällen zu falschen oder ungenauen Einstufungen geführt hatte, z. B. die mehrfache Bestimmung von *Arduspirifer arduennensis arduennensis* (Schnur) in Profilen der Dra-Ebene und die resultierende generelle Zuordnung seiner Fundschichten zum Ober-Emsium.

Die herzynisch entwickelten Profilanteile im Unter-Devon der Dra-Ebene und der genannten Gebiete in Westeuropa enthalten Conodonten, Dacryoconariden und Goniatiten, mit denen die Schichten im Sinne der ursprünglichen böhmischen und der globalen Stufengliederung datiert werden können. Durch die Kombination der Ergebnisse verschiedener Faunenbearbeiter sind neritisch-pelagische Korrelationen

möglich. So ist z. B. die Sandstein-Abfolge am Dach der Assa-Formation mit Brachiopoden in das hohe Unter-Siegenium der rheinisch-ardennischen Gliederung einzustufen, während direkt überlagernde Kalkbänke nach ihren Conodonten-Faunen (bearb. von K. Weddige, Frankfurt/M.) in das tiefe bis mittlere Pragium der globalen Gliederung zu datieren sind. Durch zahlreiche Korrelationen dieser Art kann die Position der rheinisch-ardennischen Einheiten und ihrer Grenzen in Bezug auf die globale Gliederung bestimmt werden.

Groß ist nicht immer günstig: Nanismus und Evolutionsökologie bei den Schwämmen *[Vortrag]*

Dorte Janussen
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Marine Evertebraten I, Frankfurt/M., Germany

Überlebensstrategien in der Tiefsee sind außerordentlich vielfältig und reichen von sessilen Tieren mit inneren Bakterien-„Gärten" über fast nur aus Maul und Magen bestehende Räuber bis hin zum Gigantismus (Riesenwuchs) und Nanismus .(Zwergwuchs). Die spektakulärsten Beispiele des Gigantismus aus dem marinen Milieu sind wohl der Riesen-„Kraken" *Architeuthis* und die Riesenkrabbe *Lithodes*. Weit weniger berühmt jedoch ist das sehr weit verbreitete Phänomen des Nanismus. Zwergwuchs ist im Rezenten vor allem aus dem Mittelmeer bekannt, wo die benthischen Organismen aufgrund von Nahrungsarmut in der Tiefsee in östlicher Richtung sukzessive kleiner werden. Aus dem östlichen Levantiner Becken (vor der Küste Israels) waren bisher gar keine Schwämme aus der Tiefsee beschrieben worden. Vor wenigen Jahren wurde hier mittels eines Hyperbenthos-Schlitten eine bisher völlig unbekannte, niedrig-diverse Vergesellschaftung winziger Schwämme gesammelt. Auch in anderen Tiefsee-Gebieten finden wir Schwammfaunen, deren durchschnittliche Größe geschlechtsreifer Individuen weniger als 10 mm beträgt. Eine solche hoch diverse Assoziation stammt z. B. aus dem Galápagos Spreading Center (W-Pazifik). Diese Zwergformen sind zu klein, um von den herkömmlichen Sammelgeräten für Megabenthos (Trawl und Dredge) erfasst zu werden, und sie blieben deshalb bislang weitgehend unentdeckt. Nicht nur enthalten diese Vergesellschaftungen einen großen Anteil an für die Wissenschaft neuen Arten, sie sind auch der Beweis eines bisher unbekannten, reichen Bodenlebens in der Tiefsee, aus dessen genetischem Potential in der Vergangenheit wichtige evolutive Erneuerungen hervorgegangen sein könnten. Die Wahrscheinlichkeit der körperlichen Erhaltung dieser kleinen Tiere in der fossilen Überlieferung ist allerdings gering. Wichtig wäre, bei der Untersuchung von Beckensedimenten auf das mögliche Vorkommen fossiler Zwergschwämme zu achten, damit diese gegebenenfalls korrekt identifiziert und entsprechend gewürdigt werden.

Mikrostrukturen in den schmelzlosen Zähnen der ausgestorbenen plio/pleistozänen Riesenfaultiere und Glyptodonten (Xenarthra, Mammalia) *[Vortrag]*

Daniela C. Kalthoff
Institut für Paläontologie der Universität Bonn, Bonn, Germany

Die Xenarthren sind eine Gruppe fast ausschließlich südamerikanischer Säugetiere, zu denen rezent die Faultiere (Phyllophaga), die Gürteltiere (Cingulata) und die zahnlosen Ameisenbären (Vermilingua) gehören. Die ältesten Fossilnachweise sind isolierte Panzerplatten aus der Verwandtschaft der Gürteltiere und datieren ins obere Paläozän. Sowohl morphologische als auch molekulare Daten zeigen, dass sich die Xenarthren schon ganz an der Basis der Säugetierevolution von den anderen Gruppen getrennt entwickelt haben. Die Xenarthren sind daher durch eine ganze Reihe außergewöhnlicher Merkmale gekennzeichnet, von denen der Verlust der schützenden Schmelzschicht ihrer Zähne eines der auffälligsten ist. Sie kompensieren diesen „Nachteil" durch die Entwicklung von euhypsodonten Zähnen mit einer lagigen Kompositstruktur aus unterschiedlich widerstandsfähigen Dentinsorten und aus Zement. Die Xenarthren zeigen daher ebenso funktionale Kaufacetten wie andere Säugetiere mit schmelzbedeckten Zähnen. Vorgestellt wird ein Vergleich der verschiedenen Zahnmikrostrukturen bei riesenwüchsigen plio/pleistozänen Faultieren und Glyptodonten sowie die biomechanische Deutung dieser Strukturen.

Kalibrierung der Devon-Zeitskala – eine Synthese aus U-Pb ID-TIMS-Datierungen und relativer, zeitlinearer Conodonten-Stratigraphie *[Vortrag]*

Bernd Kaufmann[1] & Endres Trapp[2]
[1]*Institut für Geowissenschaften, Universität Tübingen, Tübingen, Germany*
[2]*Zentrallabor für Geochronologie, Institut für Mineralogie, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany*

Die hier vorgestellte, neukalibrierte Zeitskala stellt in zweierlei Hinsicht einen bedeutenden Fortschritt für die Chronologie des Devons dar: 1) Die Kalibration der neuen Skala erfolgte mittels eines *methodisch konsistenten* Datensatzes von U-Pb ID-TIMS-Datierungen. 2) Zur Interpolation zwischen den einzelnen Isotopenaltern wurden näherungsweise zeitlineare, chronostratigraphische Skalen herangezogen.

Zur Vervollständigung des bereits existierenden Datensatzes an biostratigraphisch gut fixierten U-Pb-Zirkon- und Monazitaltern (z. B. Tucker et al. 1998) wurden weitere U-Pb-Zirkonalter aus K-Bentoniten und Vulkaniten des Rheinischen Schiefergebirges gewonnen (Fig. 1):
Bundenbach "Hans-Platte" (Hunsrück), 407,8 ± 0.9 Ma, *excavatus* Zone (unteres Emsium)

Wetteldorf "Hercules I" (Eifel), 392,1 ± 1,5 Ma, *patulus* Zone (oberstes Emsium)
Steinbruch Schmidt "bed 36" (Kellerwald), 377,2 ± 1,7 Ma, Obere *rhenana* Zone (oberes Frasnium)
Hasselbachtal "bed 79 und 70" (Sauerland), 360,5 ± 0,8 Ma und 360,2 ± 0,7 Ma, *sulcata* und Untere *duplicata* Zone (unterstes Tournaisium).

Damit liegen nun insgesamt 12 U-Pb ID-TIMS-Datierungen vor, die das Netzwerk für eine Neukalibrierung der Devon-Zeitskala darstellen (Fig. 1). Bei früheren Zeitskalen-Konstruktionen (z. B. Tucker et al. 1998) wurden die isotopischen Datensätze gegen chronostratigraphische Skalen geplottet, wobei letztere meist auf Abschätzungen und Intuitionen von Biostratigraphen beruhten. Die Unsicherheit solcher Skalen, auch wenn basierend auf lebenslanger biostratigraphischer Erfahrung, ist jedoch höher einzuschätzen als die Analysenfehler des isotopischen Datensatzes, vorausgesetzt letzterer ist *methodisch konsistent*. In dieser Neukalibrierung kommt daher folgende Strategie zur Anwendung: die Kalibration hält sich strikt an die Isotopenalter und es wird jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Altern interpoliert. Für die Interpolationen werden näherungsweise zeitlineare, biostratigraphische Skalen benutzt, die von möglichst lithologisch homogenen und Conodonten-stratigraphisch gut dokumentierten Profilen abgeleitet wurden (Fig. 1). Lithologische Einheitlichkeit spricht für eine konstante Gesteinsbildungsrate, die die Voraussetzung für eine lineare Zeitdokumentation ist. Die Anwendung solcher proportionierter, biostratigraphischer Skalen führt sicherlich zu genaueren Resultaten als Konstruktionen, die auf der fehlerhaften Annahme gleichlanger Biozonen beruhen. Nach Meinung der Autoren stellt die in dieser Weise zustande gekommene Zeitskala die größtmögliche Annäherung an die "echte" Devon-Chronologie dar, die mit den zur Zeit erhältlichen Daten erzielt werden kann.

Literatur:

Bultynck, P. 1985. Lower Devonian (Emsian)-Middle Devonian (Eifelian and lowermost Givetian) conodont successions from the Ma'der and the Tafilalt, southern Morocco. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **75**: 261-286.

Bultynck, P., Dreesen, R., Groessens, E., Struwe, W., Weddige, K., Werner, R. & Ziegler, W. 1988. Field Trip A., In: 1st International Senckenberg Conference and 5th European Conodont Symposium (ECOS V), Contributions I, Guide to Field Trips. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **102**: 9-155.

Bultynck, P. & Hollard, H. 1980. Distribution comparée de Conodonts et Goniatites dévoniens de plaines du Dra, du Ma´der et du Tafilalt (Maroc). *Aardkundige Mededlingen* **1**: 1-73.

Feist, R. & Klapper, G. 1985. Stratigraphy and conodonts in pelagic sequences across the Middle-Upper Devonian boundary, Montagne Noire, France. *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **188**: 1-8.

Ji, Q. & Ziegler, W. 1993. Lali section: an excellent reference section for Upper Devonian in South China. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **157**: 1-183.

Kaufmann, B., Trapp, E. & Mezger, K. 2004, im Druck. The numerical age of the upper Frasnian (Upper Devonian) Kellwasser horizons - a new U-Pb zircon date from Steinbruch Schmidt (Kellerwald, Germany). *Journal of Geology* **112**.

DEVONIAN TIME SCALE 2004

AGE [Ma] | PERIOD | STAGES | CONODONT ZONATION (alternative | standard)

360.7 ± 0.7 – CARBON. – Tournais. – duplicata
DEVONIAN – Late – Famennian: praesulcata, expansa, postera, marginifera, rhomboidea, crepida, triangularis
376.0 ± 1.6 – Frasnian: Zone 13, Zone 12, Zone 11 (rhenana), jamieae, hassi, punctata, transitans, falsiovalis
383.7 ± 1.1 – Middle – Givetian: disparilis, ansatus, rhenanus, timorensis, varcus
388.1 ± 0.6 – Eifelian: kockelianus, costatus, partitus
391.8 ± 1.4 – Early – Emsian: patulus, serotinus, laticost./inversus, inversus, nothoperb., gronbergi, excavatus, kitabicus
409.1 ± 0.9 – Prag.: pireneae, kindlei, sulcatus
412.3 ± 1.0 – Lochkovian: gilberti, pandora β, pesavis, trigonicus, delta, eurekaensis, hesperius, postwoschmidti / woschmidti
418.1 ± 1.0 – SILUR. – Pridol. – eosteinhornensis

Lali (Ji & Ziegler 1993)

Frasnian CS (Klapper 1997)

CPS E, F and H (Feist & Klapper 1985, Klapper 1985, 1989)

VS-W (Feist & Klapper 1985)

Bou Tchrafine (Bultynck & Hollard 1980)

Eifel sections (Weddige 1977, Bultynck et al. 1988)

Tizi n'Ikiouach (Bultynck 1985)

Devonian Correlation Table (Weddige 1996)

Zinzilban (Yolkin et al. 1994)

Nevada (Murphy 2000)

Hasselbachtal beds 79 and 70 360.5 ± 0.8 Ma and 360.2 ± 0.7 Ma, sulcata and Lower duplicata Zone (Trapp et al. in press)

overlapping age at 360.3 ± 0.6 Ma

Nordegg Tuff 363.3 ± 0.4 Ma, Middle expansa to Lower praesulcata Zone (Richards et al. 2002)

overlapping age at 363.3 ± 0.4 Ma

Piskahegan Group 363.8 ± 1.8 Ma, Uppermost marginifera to Upper expansa Zone (Tucker et al. 1998, Streel 2000)

Steinbruch Schmidt 377.2 ± 1.7 Ma, Upper rhenana Zone (Kaufmann et al. 2004)

Belpre Ash 381.1 ± 1.3 Ma, Frasnian Zone 8 (Tucker et al. 1998, Rotondo and Over 2000)

overlapping age at 390.05 ± 0.45 Ma

Tioga Ash bed B 390.0 ± 0.5 Ma, upper half of costatus Zone (Roden et al. 1990, Klapper 1971)

Tioga Middle Coarse Zone 391.4 ± 1.8 Ma lower half of costatus Zone (Tucker et al. 1998, Ver Straeten 2001)

Wetteldorf "Hercules I", 392.1 ± 1.5 Ma, upper fourth of patulus Zone (Kaufmann et al. in review)

Bundenbach 407.8 ± 0.9 Ma, gronbergi Zone (Kaufmann et al. in review)

overlapping age at 407.8 ± 0.9 Ma

Esopus Formation 408.3 ± 1.9 Ma, kitabicus to lowermost part of excavatus Zone (Tucker et al. 1998, Carls pers. comm. 2003)

Kalkberg Formation 417.6 ± 1.0 Ma upper half of woschmidti Zone (Tucker et al. 1998)

420 410 400 390 380 370 360 [Ma]

Kaufmann, B., Trapp, E. & Weddige, K. in review. Two new Emsian (Early Devonian) U-Pb zircon ages from volcanic rocks of the Rhenish Massif (Germany) – Implications for the Devonian Time Scale.

Klapper, G. 1971. Sequence within the conodont genus *Polygnathus* in the New York lower Middle Devonian. *Geologica et Palaeontologica* **5**: 59-72.

Klapper, G. 1985. Sequence in conodont genus *Ancyrodella* in Lower *asymmetricus* Zone (earliest Frasnian, Upper Devonian) of the Montagne Noire, France. *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **188**: 19-34.

Klapper, G. 1989 The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession. In: McMillan, N. J. et al. (Eds.): Devonian of the World. *Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir* **14** (3): 70-92.

Klapper, G. 1997. Graphic correlation of Frasnian (Upper Devonian) sequences in Montagne Noire, France, and Western Canada. *Geological Society of America Special Papers* **321**: 113-129.

Murphy, M. A. 2000. Conodonts first occurrences in Nevada. In: Weddige, K. (Ed.): Devonian Correlation Table. *Senckenbergiana lethaea* **80**: 695.

Richards, B. C., Ross, G. M., & Utting, J. 2002. U-Pb geochronology, lithology and biostratigraphy of tuff in the upper Famennian to Tournaisian Exshaw Formation: evidence for a mid-Paleozoic magmatic arc on the northwestern margin of North America. *Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir* **19**: 158-207.

Roden, M. K., Parrish, R. R. & Miller, D. S. 1990. The absolute age of the Eifelian Tioga ash bed, Pennsylvania. *Journal of Geology* **98**: 282-285.

Rotondo, K. A. & Over, J. D. 2000. Biostratigraphic age of the Belpre Ash (Frasnian), Chattanooga and Rhinestreet shales in the Appalachian Basin. *Geological Society of America, Abstracts and Programs* **32** (6): A70.

Streel, M. 2000. The late Famennian and early Frasnian datings given by Tucker and others are biostratigraphically poorly constrained: *Subcommission on Devonian Stratigraphy, Newsletter* **17**: 59.

Trapp, E., Kaufmann, B., Mezger, K., Korn, D. & Weyer, D. 2004, im Druck. Numerical calibration of the Devonian-Carboniferous boundary – two new U-Pb ID-TIMS zircon ages from Hasselbachtal (Sauerland, Germany). *Geology.*

Tucker, R. D., Bradley, D. C., Ver Straeten, C. A., Harris, A. G., Ebert, J. R. & McCutcheon, S. R. 1998. New U-Pb zircon ages and the duration and division of Devonian time. *Earth and Planetary Science Letters* **158**: 175-186.

Ver Straeten, C. A. 2001. Emsian-Eifelian (Lower-Middle Devonian) of Virginia-West Virginia, and a Basinwide Synthesis and Sequence Stratigraphy. *Geological Society of America, Abstracts and Programs* **33** (2): A61.

Weddige, K. 1977. Die Conodonten der Eifel-Stufe im Typusgebiet und in benachbarten Faziesgebieten. *Senckenbergiana lethaea* **58**: 271-419.

Weddige, K. (Ed.) 1996. Devon-Korrelationstabelle. *Senckenbergiana lethaea* **76**: 267-286.

Yolkin, E. A., Weddige, K., Izokh, N. G. & Erina, M.V. 1994. New Emsian conodont zonation (Lower Devonian). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **168**: 139-157.

Paläoökologische Rekonstruktion sanddominierter Korallenhecken im Oberkimmeridgium von Saal a. d. Donau *[Poster]*

Stefanie Klug[1], Reinhold R. Leinfelder[1,2,3], Martin Nose[2,3], Dieter U. Schmid[1,3] & Winfried Werner[2,3]

[1]*Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

[2]*Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München, Germany*

[3]*GeoBio-Center, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

Eine mikrofazielle Detailstudie in einem ca. 120 x 60 m breiten und 25 m hohen Abbaubereich in der oberjurassischen Kelheimer Fazies ergab ein durchgängig peloid- und bioklast-dominiertes Sedimentpaket, welches in zwei unterschiedliche, vertikal übereinander folgende Korallenfazies, eine in unterschiedlichen Richtungen durch die Korallenfazies verlaufende Rinnenfazies sowie eine feinkörnigere Brachiopodennest-Fazies unterteilbar ist. In beiden Korallenfaziestypen sind Korallen häufig in Lebendstellung erhalten; sie unterscheiden sich in erster Linie durch die Assoziation der Korallen. Während der erste Typ fast ausschließlich plattig ausgebildete Microsoleniden und großwüchsige Thecosmilien aufweist, ist der zweite Typ deutlich diverser – neben *Thecosmilia* sind *Stylina*, *Enallhelia* und *Calamophylliopsis* die dominierenden Gattungen. Mikrobielle Krusten sind selten, isolierte *Rhaxella*-Kieselschwammnadeln häufig. Die ebenfalls autochthone Brachiopodenfazies wird von großwüchsigen Terebratuliden wie *Juralina insignis* dominiert und belegt durch eine sehr hohe Besiedlungsdichte optimale Lebensbedingungen. Die Rinnenfazies zeigt im Komponentenspektrum Ähnlichkeiten zu den Korallenfaziestypen, wobei jedoch Dasycladaceen und Foraminiferen (darunter auch *Lithocodium* und *Tubiphytes*) stärker angereichert sind sowie zusätzliche Elemente proximaler, nicht erhaltener Lagunenbereiche (Milioliden, Cayeuxien, Cortoide) auftreten. Einzelne eingeschwemmte Ammoniten, vereinzelte lenticulinide Foraminiferen und die Brachiopodenfazies verweisen hingegen auf distale Verbindungen zu offen marinen Bereichen.

Der Ablagerungsbereich entspricht einer kalksanddominierten, überwiegend gut ausgewaschenen inneren Karbonatrampe, auf der sich Korallenhecken etablieren konnten. In verflochtene Sandrinnen wurde Material aus proximaleren, nicht erhaltenen, Dasycladaceen und Foraminiferen-dominierten Bereichen durch die Riffhecken transportiert. Die Microsoleniden-dominierte Korallenfazies wird hierbei als distal zur höherdiversen Korallenfazies interpretiert; sie ging vermutlich lokal in Brachiopodenfazies über. Als Wassertiefen werden 0–5 m für das Hauptliefergebiet der Dasycladaceen, 5–10 m für die höherdiverse Korallenfazies und 10–25 m für die Microsolenidenfazies angenommen. Die Häufigkeit von Kalkalgen sowie das leicht erhöhte Aufkommen von Gastropoden in der Microsolenidenfazies im Vergleich zur höherdiversen Korallenfazies kann als Hinweis auf einen Übergangsbereich von oligotrophem zu mesotrophem Milieu gedeutet werden (Mutti & Hallock 2003). Die Überlagerung der flacheren Fazies durch die

etwas distalere Microsolenidenfazies wird als Retrogradation während eines Meeresspiegelanstiegs gedeutet.

Gewisse Ähnlichkeiten der hier beschriebenen Fazieseinheiten bestehen zu modernen rampenartigen Lagunen der Karibikseite von Panama, bei denen in kalksanddominierten Flachwasserbereichen irregulär verbreitete *Porites furcata* und *Acropora cervicornis*-Hecken nur wenige Meter tiefer von einer scheiben- und salatkopfförmigen *Agaricia*-Vergesellschaftung abgelöst werden (Greb et al. 1996).

Literatur:

Greb, L., Saric, B., Seyfried, H., Broszonn, T., Brauch, S., Gugau, G., Wiltschko, C. & Leinfelder, R. R. 1996. Ökologie und Sedimentologie eines rezenten Rampensystems an der Karibikküste von Panamá. *Profil* **10**: 1-168.

Mutti, M. & Hallock, P. 2003. Carbonate systems along nutrient and temperature gradients: some sedimentological and geochemical constraints. *International Journal of Earth Sciences [=Geologische Rundschau]* **92**: 465-475.

Die aktualistische Untersuchung des Lokomotionsapparates von Fischen mit der ‚Transduktions-Methode' *[Poster]*

Bernhard Köhler & Michael Gudo
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., Germany

Der Bewegungsapparat der Fische wird in regelmäßigen Abständen von bindegewebigen Trennwänden, den Myosepten, unterteilt. Zwischen den Myosepten verlaufen Muskelfasern in unterschiedlicher Richtung. Der vollständige Aufbau dieser hochkomplexen Struktur und ihre biomechanische Funktion wird bis heute nicht verstanden. Tatsächlich ist die biomechanische Funktion der untersuchten und morphologisch beschriebenen Strukturen aus einzelnen Myotomen und aus Abschnitten und Ausschnitten des Fischkörpers nicht zu gewinnen, denn die Bewegungen, welche der Fischkörper ausführt, werden nicht von einzelnen, voneinander unabhängig arbeitenden Bauteilen erzeugt, sondern von den Wechselwirkungen aller Teile der Kontinuumsmechanik im Ganzen. Deshalb ist es erforderlich, das Gefüge, welches durch die Anordnung aller Teile zum untersuchten Ganzen entsteht, vollständig zu erfassen und geometrisch zu beschreiben. Im nachfolgenden Arbeitsschritt wird eine Hypothese der mechanischen Wechselwirkungen der Teile entwickelt und schließlich von Morphologie und biomechanischer Hypothese ausgehend ein Modell der Tierkonstruktion erstellt. Diese Vorgehensweise wird als ‚Tranduktions-Methode' bezeichnet. Sie wird hier genutzt, um die Konstruktion und mechanische Funktionsweise der Bewegungsapparate von Forellen, Makrelen und anderen Fischen aufzuklären.

Diese Methode besteht aus folgenden vier Schritten: (1) Morphologisch-präparative Untersuchung und Herstellung histologischer Serienschnitte in den drei Ebenen des Raumes. (2) Eine exakte, geometrische, morphologische Beschreibung

des dreidimensionalen Gefüges der untersuchten Tierkörper. (3) Eine technische, abstrahierende Beschreibung dieses 3D-Gefüges mit technischen Zeichnungen anhand von Grafik- und CAD-Programmen. (4) Die Anfertigung eines mechanischen Modells zur experimentiellen Nachprüfung der aufgestellten Hypothesen.

Die ‚Transduktions-Methode' führt folgende Untersuchungsmethoden zusammen: (1) Morphologische Erhebungen, (2) kinematische Beobachtungen, (3) die Eigenschaften der krafterzeugenden Bauteile (Muskelfasern) und der kraftaufnehmenden und kraftübertragenden Bauteile (flüssigkeitsgefüllte Räume, Bindegewebe, Knorpel, Hartteile). Sie überbrückt den trennenden interdisziplinären Abstand zwischen der biologisch/paläobiologischen Untersuchung von Organismen und den Ingenieurswissenschaften.

Erste palynologische Datierung eines Karstschlottenvorkommens bei Elbingerode (Ostharz) *[Poster]*

Wolfram König[1], Katrin Ruckwied[2], Annette E. Götz[2] & Horst Blumenstengel[3]
[1]*Institut für Geographie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/S., Germany*
[2]*Institut für Geologische Wissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/S., Germany*
[3]*Jena, Germany*

Die devonischen Massenkalke des Elbingeröder Komplexes im Ostharz weisen zahlreiche Hohlformen auf, die infolge von Verkarstungsprozessen seit dem Tertiär entstanden sind. In diesen Karstschlotten sind Sedimente erhalten, die in anderen Gebieten des Harzes bereits abgetragen sind. Bisher wurde für diese Ablagerungen eine terrestrische Genese tertiären Alters angenommen, ohne dass eine genaue zeitliche Einordnung vorgenommen werden konnte. Ein solches Vorkommen ist am Hartenberg in ca. 510 m über HN bekannt. In der ehemaligen Sandgrube wurden glimmerreiche Sande, Braunkohleflöze und bunte Tone erschürft. Zwei Proben brauner Tone aus unterschiedlicher Tiefe, die in unmittelbarem Kontakt zu den Braunkohlen vorkommen, wurden palynologisch untersucht.

Die in beiden Proben angetroffenen Sporen und Pollen weisen eine Artenfülle von etwa 50 Formspezies auf. Nach unserem Kenntnisstand (Krutzsch et al. 1992, Krutzsch 2000) lässt die Flora ein oligozänes Alter erkennen. Es fehlen nahezu alle eozänen Warmformen und es dominieren arktotertiäre Elemente. Relativ selten tritt Boehlensipollis hohli auf, die Leitform der SPP-Zone 20, die bis in das tiefere Oberoligozän hinaufreicht. Innerhalb der SPP-Zone 20 (Krutzsch 2000) scheiden die tieferen Subzonen A-C wahrscheinlich aus, denn es fehlen die für diesen Zeitabschnitt typischen kleinen Myrtaceenpollen wie Cupanieidites eucalyptoides. Ein oberoligozänes Alter scheidet wegen des Fehlens bestachelter tsugoider Pollen aus. Anhand dieser Daten ist eine Einstufung in das höhere Rupelium vorzuneh-

men. Das Vorkommen einzelner mariner Acritarchen und Dinoflagellatenzysten lässt auf eine marine Beeinflussung des Ablagerungsraums schließen.

Die palynologische Datierung zeigt, dass die oligozänen Sedimente am Hartenberg ein gleiches Alter wie die Braunkohlen des Wienröder Tertiärs im Harzvorland auf 220 m über HN besitzen. Die marine Beeinflussung der hangenden Schichten in Wienrode durch das Ansteigen des Meeresspiegels im Postrupel konnte bereits durch Kriebel et al. (2002) nachgewiesen werden. Aus der erstmals nachgewiesenen marinen Beeinflussung der untersuchten Sedimente am Hartenberg lässt sich ableiten, dass die Meerestransgression im Rupelium zur Zeit der Rupelhaupttransgression (NP 23) auf Bereiche der heutigen Harzhochfläche bei Elbingerode vorgedrungen ist. Die Höhendifferenz von 290 m zwischen den beiden Tertiärfundpunkten gibt neue Impulse für die Diskussion der känozoischen Landschaftsgenese des Harzes. Eine postoligozäne Aktivitätsphase der Nordharzrandstörung wird als Erklärung vermutet.

Literatur:

Kriebel, U., Radtke, P. & Rappsilber, I. 2002. Ergebnisse geowissenschaftlicher Untersuchungen im Becken von Wienrode (Harz). *Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften (B: Geologie, Paläontologie, Mineralogie)* **24**: 23-34.

Krutzsch, W. unter Mitarbeit von Blumenstengel, H., Kiesel, Y. & Rüffle, L. 1992. Paläobotanische Gliederung des Alttertiärs (Mitteleozän bis Oberoligozän) in Mitteldeutschland und das Problem der Verknüpfung mariner und kontinentaler Gliederungen (klassische Biostratigraphien – paläobotanisch-ökologische Klimastratigraphie – Evolutions-Stratigraphie der Vertebraten). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **186**: 137-253.

Krutzsch, W. 2000. Stratigraphische Tabelle Oberoligozän und Neogen (marin-kontinental). *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen (E: Paläobiologie)* **34**: 153-165.

Carbonate buildups in the Middle Devonian – examples from the western Sahara *[Poster]*

Peter Königshof[1], Mohammed Bensaïd[2], Rudolf Birenheide[1], Ahmed El Hassani[3], Ulrich Jansen[1], Gerhard Plodowski[1], Ech-Charki Rjimati[4], Eberhard Schindler[1] & Achim Wehrmann[5]

[1]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., Germany*

[2]*Institute Geological Survey, Ministry of Industry, Energy and Mines, Rabat, Morocco*

[3] *Institut Scientifique, Département de Géologie, Rabat-Agdal, Morocco*

[4]*Centre Régional de la Géologie de Laayoune, Laayoune, Morocco*

[5]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Abt. Meeresforschung, Wilhelmshaven, Germany*

At the southern flank of the Tindouf Basin (West Sahara, southern Morocco) Middle Devonian rocks are exposed. Besides dominating siliciclastics, reefal complexes of various size are developed. They prevail during the Givetian and may reach into the basal Frasnian (Königshof et al. 2003). Surrounding sedimentary rocks are characterized by Givetian sandstones, siltstones, and marls. From a study

of Dumestre & Illing (1967) dealing with some of the larger reef complexes in the northeastern part of the West Sahara three reef cycles within the Givetian and lowermost Frasnian interrupted by mainly marly sedimentation are known. Further to the west, more isolated reef structures occur often showing smaller dimensions. The present study focuses to some of these western reefal buildups. A large-scale reef dominated by stromatoporoids, and several smaller bioherms have been investigated. Due to the lack of severe tectonics, vegetation, and diagenetic alteration, the preservation of these reef structures is extraordinary, but outcrop conditions reflect different stages of recent erosion. The Gor-al-Hessen reef-mound near Smara is presented as an example of an isoplated small scale reef. Indicated by corals (e. g., *Heliolites*), the reef is of late Givetian age. Main reef builders are corals, e. g., thamnoporids, favositids, alveolitids, *Phillipsastrea* and, to a minor degree, *Heliolites*, *Scoliopora*, *Rhaphidopora*, and *Roemerolites*. Stromatoporoids are also contributing, but less frequent. Preservation in live position can be frequently observed in both groups of organisms. Crinoids are not rare, but only present as debris. In distinct areas of the reef (depressions) brachiopods and small solitary corals are enriched. The reef-mound has an elevation of 17 m and measures about 300 m across. Vertical as well as horizontal zonation can be recognized in detail. The initial reef growth starts on a submarine rocky shoal of siliciclastic siltstones comprising various traces and sedimentary features such as cross-bedding and wave ripples; interfering ripples suggest generation in a very shallow water environment. First reef-building organisms are encrusting chaetedids followed by flat-growing *Phillipsastrea* colonies; thamnoporids are present as well. The overlying reef limestones mainly comprise different corals (see above) and, to a minor degree, stromatoporoids. The latter ones are scarcely distributed in both vertical and horizontal direction, depending on their position within the reef. Growth forms are more robust (bulbous) towards higher hydrodynamic conditions at the reef front at the southern edge. The entire upper part of the reef structure is built up by debris limestones comprising mainly thamnoporid–crinoid material intercalated with detritical platy stromatoporoids. Generally, the debris has not been transported over long distances due to the presence of relatively large fragments. This 'debris phase' represents the last stage in reef development at Gor-al-Hessen that has not been eroded. As indicated by extended coral carpets in the adjacent and wider area, the reef mount was situated on a shallow shelf position. The basal siltstone shoal favours vertical extension, resulting in reef mount development. The second example represents a large scale reef structure of several km^2 which is dominated by stromatoporoids. The initial reef growth starts above oolitic limestones of several meters thickness lying upon siliciclastic siltstones. This sequence is capped by stromatoporoids, with intercalated coral beds, some of them are still in situ. The uppermost part of this carbonate complex is built up by a flat reef top formed by giant stromatoporoids. Based on biostratigraphic data this structure belongs to the uppermost Givetian representing the third reef cycle (Dumestre & Illing 1967) in the western Sahara. Based on the extraordinary outcrop situation a lateral and horizontal facies differentiation in detail is possible. This project is part of the recently

accepted IGCP project 499, entitled "Devonian land-sea interaction: evolution of ecosystems and climate" (DEVEC).

References:

Dumestre, A. & Illing, L. V. 1967. Middle Devonian Reefs in Spanish Sahara. In: Oswald, D. H. (Ed.): International Symposium on the Devonian System. *Alberta Society of Petroleum Geologists* **I**: 333-350.

Königshof, P., Wehrmann, A., Schindler, E., Jansen, U., & Plodowski, G. 2003. Geologische Expedition in die westliche Sahara. *Natur und Museum* **133** (10): 302-310.

Messelsäuger (Pantolestiden und Apatemyiden) aus Wyoming *[Vortrag]*

Wighart v. Koenigswald[1] & Kenneth D. Rose[1]

[1]*Institut für Paläontologie, Universität Bonn, Bonn, Germany*

[2]*Johns Hopkins University, Functional Anatomy & Evolution, Baltimore, U.S.A.*

Die Fossillagerstätte Fossil Butte in Wyoming ist seit Jahrzehnten für den ungeheuren Reichtum an Fischen bekannt, die zum großen Teil kommerziell abgebaut werden. Sie stammen aus dem Fossil Lake, dem kleinsten der großen Süßwasserseen, die sich im Paläozän und Eozän über Wyoming, Utah und Colorado im Vorfeld der Rockies erstreckten (Grande 1984, Grande & Buchheim 1994). Das Fossil Butte Member, gehört stratigraphisch in das oberste Untereozän (Lostcabinian NLMA). Obwohl es sich ebenfalls um laminierte Sedimente handelt, sind die taphonomischen Verhältnisse anders. Im Gegensatz zu Messel sind die Knochen nicht kompaktiert und daher reicher an morphologischen Details.

Aus dem Fossil Lake stammt die bislang älteste Fledermaus (*Icaronycteris index*) und blieb für lange Zeit das einzige Säugetier. In den letzten Jahren sind in einer Fundstelle H auf der Thompson Ranch, die im randlichen Bereich des ehemaligen Fossil Lake liegt, mehrere vollständige Säugetierskelette gefunden worden. Sie zeigen eine erstaunliche Ähnlichkeit mit den Säugetieren aus dem etwas jüngeren Messel bei Darmstadt (Mitteleozän).

Ein Pantolestide (*Palaeosinopa* sp.) ähnelt in fast allen morphologischen Details der Gattung *Buxolestes* aus Messel (v. Königswald 1980) so sehr, dass man eine Synonymie auf Gattungsebene erwägen muss. Die Übereinstimmung bestätigt die semiaquatische Lebensweise der Pantolestiden, die in Messel ebenso wie im Fossil Lake durch Fischreste im Mageninhalt belegt wurde. Demnach sind die Pantolestiden ökologisch mit Fischottern zu vergleichen, obwohl sie systematisch zu einer anderen (sehr isolierten) Gruppe gehören.

Die Apatemyiden (*Heterohyus nanus*) aus Messel (v. Königswald 1990) sind durch ihre extrem verlängerten Finger besonders bekannt geworden. Ähnlich wie der Lemur *Daubentonia* aus Madagaskar und der Streifenbeutler *Dactylopsila* aus Neuguinea haben diese Tiere die Larven der Holzinsekten aus der Borke geangelt.

Das fast vollständig erhaltene Skelett von *Apatamys chardini* aus dem Fossil Butte Member zeigt ebenfalls verlängerte Finger, weicht aber in der Länge der Finger und einigen Körperproportionen von der europäischen Form ab. Wie weit sich daraus eine andere ökologische Spezialisierung ergibt, muss der Vergleich mit den verschiedenen Arten von *Dactylopsila* erbringen.

Die neuen Funde vom Fossil Butte Member zeigen zumindest in diesen konservativen Gruppen eine erstaunliche Übereinstimmung zwischen der nordamerikanischen und europäischen Säugetierfauna.

Literatur:

Grande, L. 1984. Paleontology of the Green River Formation, with a review of the fish fauna. *Geological Survey of Wyoming, Bulletin* **63**: 1-333.

Grande, L. & Buchheim, H. P. 1994. Paleontological and sedimentological variation in early Eocene Fossil Lake. *Contribution to Geology, University of Wyoming* **30**: 33-56.

Königswald, W. v. 1980. Das Skelett eines Pantolestiden (Proteutheria, Mamm.) aus dem mittleren Eozän von Messel bei Darmstadt. *Paläontologische Zeitschrift* **54**: 267-287.

Königswald, W. v. 1990. Die Paläobiologie der Apatemyiden (Insectivora s.l.) und die Ausdeutung der Skelettfunde von *Heterohyus nanus* aus dem Mitteleozän von Messel bei Darmstadt. *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **210**: 41-77.

Anmerkungen zu Hans Reck (1886–1937): ein subfossiles Menschenskelett und seine Wirkung auf den Kreationismus *[Poster]*

Rolf Kohring[1], Anna Pint[1] & Thomas Schlüter[2]

[1]*Institut für Geologische Wissenschaften, FR Paläontologie, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany*

[2]*UNESCO Nairobi Office, Nairobi, Kenya*

Der Geologe Hans Reck (1886 in Würzburg geboren) begann seine Karriere als Vulkanologe. Seine 1908 durchgeführte Islandreise galt jedoch zunächst der erfolglosen Suche nach dem befreundeten Kollegen Walther von Knebel, der im Jahr zuvor dort auf rätselhafte Weise verschollen war. Das auf dessen Notizen als auch auf Recks Beobachtungen entstandene Buch „Island. Eine naturwissenschaftliche Studie" (1912) ist eine der ersten umfassenden Darstellungen Islands. Anschließend wechselte Reck an die Friedrich-Wilhelm-Universität nach Berlin, um dort mit der Grabungsleitung einer weiteren Geländekampagne am Tendaguru Hill im damaligen Deutsch-Ostafrika (dem heutigen Tansania) betraut zu werden. Im Rahmen dieser Tätigkeit prospektierte Hans Reck auch erstmals in einer Region, die im Verlauf des 20. Jahrhunderts für unsere Kenntnis der Evolution des Menschen eine entscheidende Rolle spielen sollte: die Olduvai-Schlucht. Hier entdeckte er nicht nur zahlreiche Reste von Elefanten (*Elephas recki*), sondern Anfang 1914 auch ein fast vollständiges Skelett eines Menschen. Dieses Skelett (genannt „OH 1") wirkte jedoch außerordentlich modern, obgleich es dem Bed II entstammte, was ein Alter zwischen 800.000 und 1.500.000 Jahre bedeutet hätte. Recks weitere Aktivitäten in Ostafrika wurden durch den Ersten Weltkrieg und

den damit verbundenen Konflikt mit den Briten eingeschränkt und schließlich ganz verhindert. Nur 1931 konnte Reck auf Einladung von Louis Leakey noch einmal die Olduvai-Schlucht besuchen. Weitere Expeditionen führten Reck nach Südafrika (1932, 1936) und Mozambique, wo er 1937 verstarb.

Noch zu Lebzeiten hatte Hans Reck diskutieren müssen, ob „OH 1“ nicht doch ein wesentlich jüngeres Alter haben könnte. Bereits 1932 hatte Boswell es als *Homo sapiens* bezeichnet. Erst 1974 ergab sich durch radiometrische Untersuchungen an der University of California in Los Angeles ein tatsächliches Alter des Skeletts von nur 17.550 ± 1000 Jahren (Protsch 1974). Analysen der darüberliegenden Erdschicht zeigten außerdem, dass dieses Skelett offenbar beerdigt wurde, was seine Vollständigkeit erklärte. Obwohl dieses subfossile Menschenskelett seitdem vor allem von historischem Interesse ist, weil es der Auslöser für die Arbeiten von Louis und Mary Leakey war, spielt es in der Literatur noch heute eine große Rolle, und zwar bei den Kreationisten, die aus religiösen Gründen die Vorstellung einer menschlichen Evolution aus affenähnlichen Vorfahren rigoros ablehnen. Wäre die Reck’sche Altersdatierung nämlich richtig gewesen, hätten in Afrika neben den Vormenschen bereits zeitgleich moderne Menschen heutiger Prägung existiert. Bis heute wird daher die veraltete Datierung (übrigens auch auf vielen Seiten im Internet) als „Beweis“ für die göttliche Schöpfung und als eindeutige „Widerlegung“ der Evolutionstheorie gehandelt. In diesem Zusammenhang fällt auf, dass bis heute in populärwissenschaftlichen Darstellungen kreationistisches Gedankengut ungefiltert verbreitet wird (z. B. Zillmer: „Irrtümer der Erdgeschichte“). In den USA sieht die Lage noch schlechter aus; hier haben Kreationisten nicht nur einen großen Zulauf, selbst die Freiheit der Lehre an den Universitäten und Schulen sieht sich bereits erheblichen Einschränkungen ausgesetzt; so gelang es den Kreationisten im August 1999 in Kansas, dass dort – wenn auch nur bis Mitte 2001 – der Darwinismus samt Urknall-Hypothese aus den Lehrplänen der Schulen verbannt wurde. Auch wenn sich die Lage in Europa vielleicht (noch?) nicht so dramatisch entwickeln wird – dass Bücher dieses Genres von Zeitungsredakteuren ohne Sachkenntnis als „empfehlenswert“ eingestuft werden, ist recht bedenklich.

Literatur:
Boswell, P. G. H. 1932. The Oldoway Human Skeleton. *Nature* **130** [August 13]: 237-238.
Protsch, R. 1974. The age and stratigraphic position of Olduvai hominid I. *Journal of Human Evolution* **3**: 379-385.

Spaltöffnungsdichte als Proxy für den atmosphärischen CO_2-Gehalt

[Vortrag]

Wilfried Konrad & Anita Roth-Nebelsick
Institut für Geowissenschaften, Universität Tübingen, Tübingen, Germany

Der atmosphärische CO_2-Gehalt war die gesamte Erdgeschichte hindurch beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Da die pflanzliche Assimilation ent-

scheidend von der CO_2-Versorgung abhängt, müssen sich die Pflanzen diesen Schwankungen anpassen. Viele Arten tun dies, indem sie auf steigenden CO_2-Gehalt mit einer Verringerung der Stomadichte reagieren (und umgekehrt), was intuitiv naheliegt. Obschon die Ursache für diese Abhängigkeit gemeinhin im Gaswechsel der Pflanzen gesehen wird, gibt es bislang kein quantitatives, mechanistisches Modell dafür. Will man, z. B. bei der Paläoklimarekonstruktion, die Stomadichte als Proxy für den CO_2-Gehalt der Atmosphäre nutzen, so ist man bislang auf rein empirisch gewonnene Transferfunktionen angewiesen (man bestimmt dazu die Stomadichten von Pflanzen, die im Gewächshaus unter vorgegeben CO_2-Werten gezogen wurden, und extrapoliert die gewonnenen Messwerte hoffnungsvoll in die interessierenden Bereiche).

Wir gehen dieses Problem nun von der theoretischen Seite an und leiten die Beziehung zwischen Stomadichte und CO_2-Wert aus den folgenden Prinzipien und Annahmen her: Wir benützen (i) die Diffusionsgleichung (sie regiert den CO_2-Fluss zwischen Atmosphäre und assimilierenden Zellen), (ii) ein quantitatives Modell der Photosynthese und (iii) nehmen an, dass der Quotient aus dem CO_2-Wert im assimilierenden Gewebe und dem CO_2-Wert der Atmosphäre konstant ist. Die resultierende Beziehung zwischen Stomadichte und CO_2-Gehalt der Atmosphäre erklärt (i) zwanglos, warum Pflanzen bei einer Erhöhung des atmosphärischen CO_2-Wertes, die bei einem niedrigen Basiswert ansetzt, mehr neue Stomata anlegen als bei einer Erhöhung des CO_2-Wertes, die von einem höheren Basiswert ausgeht ("CO_2-ceiling-Effekt"), erlaubt (ii) eine einfache Berechnung paläoklimatischer CO_2-Werte aus fossilen Stomadichten und sagt (iii) vorher, wie die Pflanzen auf zukünftige, höhere CO_2-Werte reagieren werden.

Microbial diversity in North Pacific seafloor basalt *[Poster]*

Randi Koos[1], Werner Manz[2], Joachim Reitner[3] & Gabriela Schumann[3]
[1]*Göttingen, Germany*
[2]*Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Referat Ökotoxikologie und Biochemie, Koblenz, Germany*
[3]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

The microbial biosphere of deep marine sediments and oceanic crust represents one of the least known and potentially strangest ecosystems on earth. The major goal of the microbiological investigation of ODP Leg 200 was to examine the abundance, diversity, and activity of micro-organisms within sediments and basaltic samples (ODP site 1224). Samples were taken at various depths, ranging from near surface sediment to rock samples from tholeiitic basaltic basement down to 154 mbsf. Culture-independent molecular phylogenetic analyses and cultivation techniques were combined to elucidate the microbial diversity. Cultivation approaches revealed few aerobic, in part hitherto unknown micro-organisms in deep-sea sediments and a basaltic lava flow. All strains grew both under aerobic and anaerobic

conditions that indicate mostly anaerobic conditions in the deep-sea environment. 16S rRNA gene sequence analysis of isolates and clones from sediment and basalt revealed a relationship to the phyla *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Alpha-*, *Beta-*, and *Gammaproteobacteria*. Cultivated isolates could be assigned to the genera *Sphingomonas*, *Halomonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Stenotrophomonas* and to the Gram-positive genera *Bacillus*, *Veillonella*, *Alkalibacterium*, and *Ornithinicoccus*). Within the genera *Pseudomonas* and *Bacillus* the closest relatives were detected in deep-sea environments (Gulf of Mexico, Mariana Trench in depth of 10,897 m). The next relatives within the genera *Halomonas* and *Alkalibacterium* are bacteria typically isolated from Soda lakes, which are considered as model of early life conditions. Microbial diversity within basaltic samples were determined on the bases of restriction pattern analysis of 16S rRNA gene clones. There is no common dominant genotype at all. Each sample has a distinct microbial community composition mostly dominated by 1–3 genotypes. Genotypes, present in all samples, could be assigned to a clone cluster, affiliated to the genus *Pseudomonas* and the Gram-positive genus *Bacillus*, respectively. The next related organisms are found in sediments of the deep sea. Based on sequencing data, several isolates and clones represent hitherto undescribed species of the deep biosphere. Thus, studies of microbial community structure in solid geological materials are feasible and constitute further evidence that continuing microbiological activity in the challenging exploration of the deep sub-seafloor biosphere environment is absolutely promising.

Hochdiverse marine Bivalvenfaunen im Mitteljura des Südlichen Ostseeraums – erste Ergebnisse *[Poster]*

Jens Koppka
Institut für Geographie und Geologie, FB Paläontologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, Germany

In den unter flachmarinen Bedingungen abgelagerten Sedimenten des Doggers im Südlichen Ostseeraum (Odermündungsgebiet und Litauen) sind hochdiverse, oft hervorragend erhaltene und bisher wenig bekannte Bivalvenfaunen zu finden. Leider sind die Aufschlussverhältnisse in diesem Gebiet meist schlecht oder nicht vorhanden, so dass die Kenntnisse über die Stratigraphie und Fauna des Mitteljuras neben Bohrungen (und den kleinen Aufschlüssen im Callovium von Litauen), besonders mit Hilfe von Geschieben aus Deutschland und Polen sowie anhand weniger glazial verfrachteter Schollen (Lukow in SE-Polen, Insel Gristow in NW-Polen) gesammelt wurden (Brinkmann 1924, 1927; Krenkel 1914, Koppka 2002 u. a.).

Die Bearbeitung von Callov-Geschieben (Kellowaygeschiebe) aus reichhaltigem, norddeutschen Sammlungsmaterial in der Diplomarbeit von Koppka (2002) erbrachte den Nachweis von mehr als 100 Taxa, wovon aber nur die Überordnungen Heterodonta und Anomalodesmata mit 48 Arten eingehend bearbeitet

wurden. Es konnten 3 neue Gattungen und 5 neue Arten nachgewiesen werden. Weiterführende Untersuchungen an Bivalven erfolgen durch den Autor im Rahmen seiner Promotionsarbeit, die zusätzlich zum pommerschen Callovium, auch das Bajocium und Bathonium dieses Gebietes sowie auch die Muschelfaunen des litauischen Calloviums berücksichtigt. Bisher sind durch die Untersuchungen des Autors (Stand Juni 2004) aus Geschieben des pommerschen Calloviums Vertreter von 11 Ordnungen mit 35 Familien und 54 Gattungen (+3 neu) nachgewiesen:

Ein 2-monatiger Forschungsaufenthalt des Autors in Litauen (Juni/Juli 2004) wird voraussichtlich die Kenntnisse über die litauische Bivalvenfauna des Calloviums erweitern, so dass ein direkter Vergleich der pommerschen und ostbaltischen Muschelfaunen im oberen Dogger möglich wird. Alle Aufsammlungen erfolgen stratigraphisch orientiert (auch die Geschiebe können aufgrund ihrer Ammonitenführung und lithostratigraphischer Merkmale meist zeitlich genau eingeordnet werden). Es wird bei der Bearbeitung besondere Aufmerksamkeit der Lithologie gewidmet, um Abhängigkeiten der Bivalven vom Substrat (bzw. der Fazies) dokumentieren zu können.

Literatur:

Brinkmann, R. 1924. Der Dogger und Oxford des Südbaltikums. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt* **44** [für 1923]: 477-513.

Brinkmann, R. 1927. Der ostpreußisch-litauische Dogger und Unteroxford. *Schriften der Physikalischen-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg* **65** (2): 49-96.

Koppka, J. 2002. Lithologie und Fauna der Kellowaygeschiebe – Fallstudien aus Schleswig-Holstein, Vorpommern und dem Leipziger Raum mit besonderer Berücksichtigung der Heterodonta und Anomalodesmata (Bivalvia). *[unveröffentlichte] Diplomarbeit, Universität Greifswald*: 191 S., 9 Taf.

Krenkel, E. 1915. Die Kelloway-Fauna von Popilani in Westrussland. *Palaeontographica* **61**: 191-362, 10 Taf.

Stoll, E. 1934. Die Brachiopoden und Mollusken der pommerschen Doggergeschiebe. *Abhandlungen aus dem geologisch-paläontologischen Institut der Ernst Moritz Arndt- Universität Greifswald* **13**: 1-62, 3 Taf.

Hervorragend erhaltene Bivalven aus flachmarinen Abfolgen des Doggers (Bajoc–Callov) im Südlichen Ostseeraum (NW-Polen, Litauen, norddeutsche Geschiebe) *[Vortrag]*

Jens Koppka
Institut für Geographie und Geologie, FB Paläontologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, Germany

Fossilreiche Geschiebe aus dem Mittleren Jura sind in Norddeutschland weit verbreitet und haben reichhaltiges Sammlungsmaterial geliefert. Aus dem Callov stammen die meisten Doggergeschiebe, wobei Mittelcallov-Geschiebe überwiegen. Bajoc- und Bathon-Geschiebe sind selten. Die ältesten fossilführenden marinen

Doggergeschiebe aus dem Südlichem Ostseeraum besitzen ein Mittelbajoc-Alter (*humphriesianum*-Zone). Als Herkunftsgebiete der norddeutschen Doggergeschiebe kommen das Gebiet der Odermündung (Pommersch-Kujawischer Wall) und der litauisch-kurische Dogger (nördliches Litauen, Südlettland, Ostseegebiet nördlich der kurischen Nehrung) in Frage (Brinkmann 1924, 1927; Stoll 1934; Hucke 1967; Koppka 2002).

Im Odermündungsgebiet gibt es kaum fossilführende Aufschlüsse im Dogger, so dass nur die Geschiebe und Bohrungen Informationen über die Mitteljura-Faunen in diesem Gebiet liefern können. Der Großteil der norddeutschen Geschiebe (alle Bajoc- und Bathongeschiebe und die meisten Callov-Geschiebe) kann aufgrund lithologischer und faunistischer Merkmale sicher aus dem Odermündungsgebiet (mit dem nördlich angrenzenden Ostseeraum) hergeleitet werden (Brinkmann 1924, Koppka 2002). Nur ein geringer Prozentsatz stammt dagegen aus den ostbaltischen Vorkommen des litauisch-kurischen Doggers, die durch die Aufschlüsse von Popilani (Papilé) in Litauen und der glazial verfrachtete Obercallov-Tonscholle von Łuków in Polen bekannt sind (Makowski 1952, Krenkel 1915, Wetzel 1919).

Die faziell sehr variablen, flachmarin (teils strandnah) gebildeten und frühdiagenetisch zementierten Sedimente (Kalksandsteine, Kalksteine, Eisenoolithe, Siderite u. a.) im Südlichen Ostseeraum enthalten oftmals hervorragend erhaltene und hochdiverse Bivalven-Assoziationen. Aragonitische Muschelschalen sind i. d. R. kaum oder nicht umkristallisiert, so dass feinste Details der Schalenoberfläche, Schalen-Mikrostrukturen und die taxonomisch bedeutsamen Schlösser gut untersucht werden können. Gelegentlich sind ursprüngliche Farbstreifungen der Schalen und bei doppelklappigen Muscheln oft auch noch das Ligament erhalten (Koppka 2002).

Ein 2-monatiger Studienaufenthalt (Juni/Juli 2004) des Autors in Litauen soll zusammen mit den erfolgten und geplanten Untersuchungen an norddeutschen Doggergeschieben einen Vergleich der Bivalvenfaunen von Pommern und Litauen ermöglichen. Auch werden Erkenntnisse über die Abhängigkeit der Bivalven von Lithofaziestypen sowie die Veränderung der Faunen mit der Zeit erwartet. Die Untersuchungen an Vertretern der Heterodonta und Anomalodesmata in der Diplomarbeit von Koppka (2002) haben eine Reihe neuer Taxa erbracht und zeigten, wie wenig bekannt die hochdiverse Bivalvenfauna im Dogger des südlichen Ostseeraums ist.

Literatur:

Brinkmann, R. 1924. Der Dogger und Oxford des Südbaltikums. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt* **44** [für 1923]: 477-513.

Brinkmann, R. 1927. Der ostpreußisch-litauische Dogger und Unteroxford. *Schriften der Physikalischen-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg* **65** (2): 49-96.

Hucke, K. 1967. *Einführung in die Geschiebeforschung.* [Herausgegeben und erweitert von E. Voigt]: 132 S., 50 Taf.; Oldenzaal.

Koppka, J. 2002. Lithologie und Fauna der Kellowaygeschiebe – Fallstudien aus Schleswig-Holstein, Vorpommern und dem Leipziger Raum mit besonderer Berücksichtigung der Heterodonta und Anomalodesmata (Bivalvia). *[unveröffentlichte] Diplomarbeit, Universität Greifswald*: 191 S., 9 Taf.

Krenkel, E. 1915. Die Kelloway-Fauna von Popilani in Westrussland. *Palaeontographica* **61**: 191-362, 10 Taf.

Makowski, H. 1952. La faune callavienne de Luków en Pologne. *Palaeontologica Polonica* **4**: X + 64 S., 9 Taf.

Stoll, E. 1934. Die Brachiopoden und Mollusken der pommerschen Doggergeschiebe. *Abhandlungen aus dem geologisch- paläontologischen Institut der Ernst Moritz Arndt-Universität Greifswald* **13**: 1-62, 3 Taf.

Wetzel, W. 1919. Zur Stratigraphie der Jura-Ablagerungen von Popilani. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* **[für 1919]**: 122-128.

Ontogenetische Trajektorien von Schalen-Cephalopoden *[Vortrag]*

Dieter Korn
Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany

Gehäuse von Schalen-Cephalopoden sind komplizierte geometrische Körper, deren Aufbau grundsätzlich als dreidimensionale logarithmische Spirale betrachten werden kann (Hooke 1705). Allerdings entsprechen nur wenige von ihnen dem Modell einer einigermaßen idealen Spirale; die allermeisten, besonders die Ammonoideen-Gehäuse, weichen davon deutlich ab. Bei ihnen ist allometrisches Wachstum fester Bestandteil der Ontogenese. Deutliche Allometrie erschwert die geometrische Erfassung der Gehäuse, aber gleichzeitig eröffnet sie auch die Möglichkeit, Wachstumskurven, ontogenetische Trajektorien, zu ermitteln und paläobiologischen Studien zugänglich zu machen.

Das spiralig aufgerollte Cephalopoden-Gehäuse kann mit drei grundsätzlichen Parametern in seinem Aufbau definiert werden: Durchmesser, Windungsbreite und Nabelweite. Damit wird die generelle Form beschrieben; sekundäre Parameter können darüber hinaus die Form des Windungsquerschnittes erläutern. Die ontogenetische Entwicklung von Cephalopoden-Gehäusen lässt sich am besten über die Darstellung von Zuwachsraten (Expansionsraten) der Gehäuseparameter pro Halbwindung oder Windung darstellen. Außerdem dient die Darstellung von Verhältnissen der Gehäuseparameter der Visualisierung ontogenetischer Transformationen. Ontogenetische Trajektorien dienen der detaillierten Beschreibung von allometrischem Wachstum und sind sowohl für phylogenetische Aussagen als auch für Studien der Diversität und Paläoökologie der Schalen-Cephalopoden von Bedeutung. Am Beispiel von paläozoischen Ammonoideen wird gezeigt, dass Entwicklungsmodi der Gehäuse gewöhnlich sehr stabil sind und Synapomorphien größerer taxonomischer Einheiten darstellen. Beispielsweise sind es die devonischen Familien Agoniatitidae und Gephuroceratidae, welche sich durch weitgehend übereinstimmende ontogenetische Trajektorien auszeichnen und damit

als eng miteinander verwandt angesehen werden können. Die Familien Anarcestidae und Pharciceratidae hingegen repräsentieren eine davon unabhängige Entwicklungslinie. Beide weisen ihrerseits sehr ähnliche Ontogenien mit nur sehr schwach ausgebildeter Allometrie auf und lassen enge Verwandtschaft erkennen. Bei den karbonischen und permischen Ammonoideen weicht besonders die Ordnung Prolecanitida deutlich von der Goniatitida ab; die Übereinstimmung der ontogenetischen Abläufe bei Ceratiten spricht hier eindeutig für eine Herleitung von den Prolecaniten.

Ontogenetische Trajektorien liefern Argumente zur Bewertung von Ammonoideen verschiedener Populationen, besonders dann, wenn sehr unterschiedliche ökologische Bedingungen Einfluss auf die Morphologie genommen haben. Anhand der Allometrie-Verhältnisse von Gehäusen der Gattung *Manticoceras* kann beispielsweise dargestellt werden, dass die „Zwergformen" der „Büdesheimer Goniatitenschiefer" bereits bei 15 mm Gehäuse-Durchmesser das Adultstadium erreichen, entsprechend etwa 60 bis 80 mm großen Exemplaren in karbonatischen Lagerstätten.

Literatur:

Hooke, R. 1705. Lectures and Discourses of Earthquakes, and Subterraneous Eruptions. Explicating the Causes of the Rugged and Uneven Face of the Earth; and what Reasons may be given for the frequent finding of Shells and other Sea and Land Petrified Substances, scattered over the whole Terrestrial Superficies. In: *The Posthumous Works of Robert Hooke. Containing his Cutlerian Lectures, and other discourses, read at the Meetings of the Illustrious Royal Society.* Publish'd by Richard Waller. 277-450, Taf. 1-7; London (Smith and Walford).

Zahnmorphologische Besonderheiten scincomorpher Echsen: Rekonstruktionsversuch von Lebens- und Ernährungsweisen jurassischer Nahrungsspezialisten *[Vortrag]*

Ralf Kosma
Braunschweig, Germany

Disartikulierte Dentalia von Echsen sind ein häufiger Bestandteil der Wirbeltierfaunen zahlreicher mesozoischer und känozoischer Ausgrabungsstätten. Die Taxonomie fossiler Echsen basiert überwiegend auf Merkmalen dieser Unterkieferknochen. Die Bezahnungen der Scincomorpha (Lacertilia, Squamata) zeichnen sich durch eine große Variationsbreite der generellen Zahnmorphologie, der Zahnkronenmorphologie und der Striationsmuster des Zahnschmelzes aus. Diese Vielfalt ist sowohl bei fossilen als auch bei rezenten Formen erkennbar. Um Aussagen darüber machen zu können, ob die zahnmorphologischen Merkmale reine funktionsmorphologische Anpassungen sind oder ob sie sich systematisch verwerten lassen, ist es notwendig, die Zahnmorphologien rezenter Formen in Untersuchungen an fossilen Echsen einzubeziehen. Die Nahrungsspektren der

meisten rezenten Echsenarten sind bekannt, sodass sie mit der jeweiligen Zahnmorphologie abgeglichen werden können. Auf der Grundlage von über 270 rezenten Taxa aus den sechs scincomorphen Familien Cordylidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Scincidae, Teiidae und Xantusiidae konnten hochspezialisierte Bezahnungen vor allem innerhalb der Scincidae nachgewiesen werden. Die Anpassung der Zahnmorphologie an eine bestimmte Ernährungsweise hat sich bei einigen spezialisierten Arten entwicklungsgeschichtlich relativ rasch vollzogen (dies trifft auf viele Inselformen zu), während insbesondere bei Nahrungsopportunisten die Zahnmorphologie über lange Zeiträume unverändert blieb (z. B. bei den meisten Arten der Cordylidae und der Gerrhosauridae). Für die Lacertilier-Gemeinschaft der oberjurassischen Lignitmine Guimarota in Portugal wurde die Dominanz unterirdisch lebender Wühlechsen gegenüber oberirdischen Formen nachgewiesen (Kosma 2004). Wühlechsen sind hier mit mehreren Arten vertreten, die teilweise die oberirdischen Paramacellodidae zahlenmäßig deutlich übertreffen. Dies steht in deutlichem Kontrast zu den unterkretazischen Echsengemeinschaften von Galve (Spanien) und Anoual (Marokko), die von Paramacellodidae dominiert werden (Richter 1994). Die Echsengemeinschaft von Guimarota ähnelt vielmehr heutigen Wühlskink-dominierten Herpetofaunen, wie sie für einige Gebiete Australiens nachgewiesen wurden (Henle 1989). Hier bevorzugen einzelne Wühlechsenarten bestimmte Bodenhorizonte, was die Koexistenz mehrerer Arten ermöglicht (vertikale Mikrohabitatsegregation). Darüber hinaus sind Wühlechsen zumeist auf eine bestimmte Beute spezialisiert, so dass der interspezifische Konkurrenzdruck gering ist. Dies erklärt die erstaunliche Vielfalt an Wühlechsen, die für das Paläoökosystem von Guimarota nachgewiesen werden konnte.

Literatur:

Henle, K. 1989. Ecological segregation in a subterranean reptile assemblage in arid Australia. *Amphibia-Reptilia* **10**: 277-295.

Kosma, R. 2004. The dentitions of recent and fossil scincomorphan lizards (Lacertilia, Squamata). *Systematics, Functional Morphology, Palecology*. [http://www.tib.uni-hannover.de/Digitale Bibliothek/Elektronische Hochschulschriften.html], 187 S., 16 Taf.

Richter, A. 1994. Lacertilia aus der Unteren Kreide von Uña und Galve (Spanien) und Anoual (Marokko). *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen (E: Paläobiologie)* **14**: 146 S.

Holozäne Seesedimente und Faunen des Lake Ashengi (Nordäthiopien) – Aussagen zum Paläomilieu und Paläoklima *[Poster]*

Annette Kossler[1] & Robert Bussert[2]

[1] *Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Universität Hamburg, Hamburg, Germany*
[2] *Institut für Angewandte Geowissenschaften, Technische Universität Berlin, Berlin, Germany*

Der Ashengi-See liegt im Hochland von Nordäthiopien auf ca. 2450 m Höhe ü. NN. Nach ^{14}C-Datierungen an Bohrkernen existierte der See bereits im Weich-

selspätglazial (H. Lamb, pers. Mitt.). Der Ashengi-See ist somit der höchstgelegenste permanente See in Nordäthiopien.

Fossile Strandlinien, Stromatolithe und limnische Ablagerungen treten bis zu 25 m oberhalb des heutigen Seespiegels auf und belegen eine wesentlich größere Ausdehnung des Sees während seiner holozänen Vergangenheit. Sedimentationsunterbrechungen in den fossilen Seeablagerungen sowie sprunghafte Fazieswechsel deuten jedoch auch auf abrupte Seespiegelschwankungen hin und zeigen Änderungen im paläoklimatischen Regime an (Niederschlag vs. Verdunstung). Diese Änderungen werden mit Hilfe von paläontologischen und sedimentologischen Methoden untersucht.

Die fossilen Seesedimente setzen sich dabei hauptsächlich aus Gyttjas und Kalkmudden zusammen, die zum Teil sehr reich an biogenem Material sind (u. a. Gastropoden, Ostrakoden, Gyrogonite, Diatomeen, Schwammnadeln). Der Anteil der Diatomeenpanzer ist in einigen Sedimenthorizonten äußerst hoch, bis hin zu reinen Diatomiten, die vorwiegend aus den Kieselpanzern der Bacillariophyceae (u. a. *Cocconeis*, *Epithemia*) bestehen. Die Diversität der Gastropoden- (hauptsächlich Planorbidae) und die der Ostrakodenfaunen ist in der Regel sehr niedrig. Bei den Ostrakoden bildet *Gomphocythere* das dominierende Faunenelement. Die geringe Diversität sowie die hohen Individuenzahlen deuten auf extreme Umweltbedingungen hin, wobei *Gomphocythere* ein Anzeiger für eine erhöhte Salinität sein kann. Gipsausscheidungen in einigen Sedimentschichten zeigen gleichfalls Phasen erhöhter Evaporation im See an.

Die bislang gewonnenen sedimentologischen und paläontologischen Daten erlauben erste Rückschlüsse auf die Entwicklung des Ashengi-Sees im Holozän. In weiterführenden Untersuchungen soll geklärt werden, ob die in den Ashengi-Seesedimenten dokumentierte paläoklimatische Entwickung parallel zu der in den tiefer gelegenen Seen der Afar-Region und des ostafrikanischen Grabensystems verlaufen ist.

Limnische Faunen- und Florenvergesellschaftungen des Paddenluchs (Brandenburg) – ein Fenster in die quartäre Vergangenheit eines Feuchtgebiets *[Vortrag]*

Annette Kossler[1] & Jaqueline Strahl[2]
[1]*Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Universität Hamburg, Hamburg, Germany*
[2]*Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Kleinmachnow, Germany*

Im Paddenluch, einer vermoorten Niederung im Bereich des Muschelkalktagebaus Rüdersdorf östlich von Berlin, liegt eine Abfolge von limnischen, weichselspätglazialen–holozänen Sedimenten vor. Die Sedimente lagerten sich in einer weichselzeitlich angelegten subglaziären Rinne ab, die zu einem NE–SW orientierten Rinnensystem gehört. Während in den größeren Rinnen auch rezent

noch Seen persistieren (z. B. Stienitz-, Kalk-, Flakensee), ist in den schmaleren Rinnen, wie dem Paddenluch, die natürliche Verlandung der Feuchtbiotope weitgehend abgeschlossen.

Die limnischen Sedimente enthalten reiche Malako- und Ostrakodenfaunen sowie karpologische Reste, die Rekonstruktionen des Paläomilieus im Bereich des heutigen Paddenluchs vom Weichselspätglazial bis hin zum Jüngeren Subatlantikum ermöglichen. Die Datierung erfolgte vorwiegend pollenanalytisch, wobei die im Profil auftretende Lacher-See-Tephra (LST) ebenfalls einen gut datierten Markerhorizont darstellt. Sowohl räumlich als auch zeitlich lässt sich aus den paläontologischen Daten eine Differenzierung des Lebensraumes ableiten, die von Sumpfbiotopen bis hin zum offenen Wasserkörper reicht, aber in dem auch wiederholt Verlandungsphasen und die erneute Etablierung offener Wasserflächen zu beobachten sind. Im Bereich des Paddenluchs herrschten dabei stehende Gewässer mit charakteristischen Pflanzenvergesellschaften vor, wie z. B. submerse Laichkrautgesellschaften, Schwimmblattgürtel mit Seerosengewächsen, Charophyten-Wiesen sowie mit Ried bestandene Uferbereiche.

Es zeigt sich deutlich, dass das hydrographische Regime des Paddenluchs an klimatische Steuerungsfaktoren gekoppelt war, was sich auch deutlich in den Zusammensetzungen der Malako- und Ostrakodenfaunen sowie der Floren widerspiegelt. Während im Weichselspätglazial die kalt stenothermen Taxa dominieren, ist ab dem holozänen Subboreal eine deutliche Zunahme der wärmeliebenden Taxa zu beobachten.

Rezente und fossile Honigbienen (Apini): Nutzung der Flügeladerung für phylogenetische Rekonstruktionen *[Vortrag]*

Ulrich Kotthoff
Institut für Geowissenschaften, Universität Tübingen, Tübingen, Germany

Eine Analyse europäischer Bienen des Oligo- und Miozäns zeigt, dass zu dieser Zeit bereits Bienen existierten, deren Flügeladerung der der modernen *Apis mellifera* ähnelte. Solche Bienen werden an denselben Fundstellen gefunden wie Bienen mit plesiomorpher Flügeladerung, wobei sonstige morphologische Unterschiede kaum vorhanden sind. Das Phänomen der unterschiedlichen Flügeladerungen ist bei den Bienen des Randecker Maars (*A. armbrusteri*) besonders ausgebildet, doch auch bei den Honigbienen anderer europäischer Fundstellen liegen jeweils unterschiedliche Morphotypen bezüglich der Flügeladerung vor. In der Regel sind es zwei Morphotypen, deren einer eine *A. mellifera*-ähnliche, der andere eine *A. dorsata*-ähnliche und damit plesiomorphe Aderung zeigt. Dass dabei bereits die rezenten Honigbienenarten vorliegen, kann ausgeschlossen werden. Unwahrscheinlich ist die Präsenz zweier unterschiedlicher Bienenarten an fast allen europäischen Bienenfundstellen, insbesondere da neben den unterschiedlichen Flügeladerungen keine deutlichen morphologischen Unterschiede vorliegen. Offenbar bestand bei

den oligozänen und besonders bei den miozänen Apini eine größere Variabilität der Flügeladerung innerhalb einer Art als bei den heutigen Honigbienen. Die miozänen Honigbienen Europas sind somit vermutlich die Vorfahren der rezenten Honigbienenarten, deren Aufspaltung sich erst während oder nach der Auswanderung nach Südostasien vollzog.

Paläoökologisch und floristisch bemerkenswerte Taphozönosen aus Mataschen (Steirisches Becken, Österreich, Ober-Miozän) *[Vortrag]*

Johanna Kovar-Eder[1] & Lilla Hably[2]
[1]Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Stuttgart, Germany
[2]Hungarian Natural History Museum, Botanical Department, Budapest, Hungary

Die etwa 28 m mächtige Sedimentabfolge in der Tongrube Mataschen, nahe Fehring, östliche Steiermark, enthält mehrere fossilführende Horizonte, darunter zwei Bereiche mit inkohlten Pflanzenresten. Nahe der Basis (Feldbach-Fm, Eisengraben-SbFm) liegt eine artenarme, parautochthone Thanatozönose eines Sumpfgebietes vor. Sie enthält: *Pteris oeningensis* Unger, *Glyptostrobus europaeus* (Brongniart) Unger, *Juglans acuminata* A. Braun ex Unger, *Myrica* sp., *Salix varians* Göppert vel *Salix holzeri* Kovar-Eder, *Trapa silesiaca* Göppert, ?*Zingiberoideophyllum liblarense* Kräusel & Weyland, *Spirematospermum wetzleri* (Heer) Chandler. Aus diesem Bereich stammen auch die für die stratigrafische Einstufung dieses Horizontes in das Pannonium „Zone" B relevanten Gastropoden – *Mytilopsis ornithopsis* (Brusina). Pflanzenreste, Mollusken, Ostrakoden und Vertebraten sowie Sedimentologie sind Gegenstand interdisziplinärer Untersuchungen zur Erfassung dieses Ökosystems.

In hangenden Abschnitten der Profilabfolge (Feldbach-Fm, Sieglegg-SbFm) wurde eine überwiegend allochthone, artenreiche Taphozönose fossiler Blätter angetroffen. Die vorläufige Artenliste umfasst folgende Taxa: *Glyptostrobus europaeus* (Brongniart) Unger, *Magnolia liblarensis* (Kräusel & Weyland) Kvacek, *Platanus leucophylla* (Unger) Knobloch, Hamamelidaceae, *Daphnogene cinnamomifolia* (Brongniart in Cuvier) Unger formae "*polymorpha*" and "*bilinica*" (Kvacek et Walther), *Laurus abchasica* (Shakryl & Kolakovskij) Ferguson, *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper, *Laurophyllum pseudovillense* Kvacek, *Fagus* sp., *Quercus kubinyii* (Kovats ex Ettingshausen) Czeczott, *Trigonobalanopsis rhamnoides* (Rossmässler) Kvacek & Walther, *Betula* sp., *Alnus menzelii* Raniecka-Bobrowska, *Alnus* sp., *Ulmus carpinoides* Göppert emend. Menzel, *Myrica lignitum* (Unger) Saporta, Theaceae (2), *Nyssa cf. haidingeri* (Ettingshausen) Kvacek & Bužek, *Buxus pliocenica* Saporta & Marion, *Acer tricuspidatum* Bronn, *Viscum morlotii* (Unger) Knobloch & Kvacek, *Dicotylophyllum* div. sp. indet., Smilacaceae, Monocotyledoneae.

Die großmorphologisch schlecht erhaltenen Blattreste besitzen vielfach eine noch gut erhaltene Kutikula. Der hohe Anteil immergrüner, subtropischer Arten ist unter den sehr zahlreich bekannten Floren des Obermiozäns Mitteleuropas bisher einmalig. Damit besitzt die Flora von Mataschen in überregionalem Kontext der

Vegetations-und Klimageschichte Europas große Bedeutung. Die Vergesellschaftung dokumentiert warm-temperate, (± gleichmäßig) humide klimatische Verhältnisse, wie sie sonst für die unter- bis früh-mittelmiozänen Mastixioideenfloren postuliert wird.

Literatur:

Gross, M. im Druck. Zur Ostracodenfauna (Crustacea) der Tongrube Mataschen (Unter-Pannonium, Steirisches Becken, Österreich). *Joannea (Geologie & Paläontologie)* **5**.

Harzhauser, M. im Druck. Mollusc Based Bistratigraphy of the Clay Pit Mataschen in the Styrian Basin. *Joannea (Geologie & Paläontologie)* **5**.

Kovar-Eder, J. im Druck. Die obermiozäne Flora von Mataschen bei Fehring, Steiermark – Blattvergesellschaftungen. *Joannea (Geologie & Paläontologie)* **5**.

Kovar-Eder, J. & Hably, L. in Vorb. A largely mesophytic plant assemblage from Mataschen near Fehring, Styria, lower Upper Miocene.

Ontogenesestrategien athalasso-salinarer Mollusken *[Vortrag]*

Thorsten Kowalke

Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

Euryhaline Mollusken treten im Fossilen wie im Rezenten nicht nur in randmarinen Biotopen, wie in Ästuaren, Lagunen und Strandseen auf, sondern sind auch in der Lage athalasso-salinare Ökosysteme zu besiedeln, d. h. intrakontinentale salinare Ablagerungsräume, die keine marinen Verbindungen haben. Die Wasserchemie weicht häufig erheblich von der des Meerwassers ab. Oft spielten auch aufbereitete salinare Sedimente eine Rolle.

Anhand von Beispielen aus dem Miozän der Iberischen Halbinsel und des Pannon-Sees sowie kontemporärer marginal mariner Ablagerungen des Mittelmeeres werden Besiedlungs- und Verbreitungsmuster athalasso-salinarer und marginal mariner Mollusken vergleichend dargestellt. Rezentbezüge zu athalasso-salinaren Faunen Nordafrikas werden diskutiert. Interpretationen hinsichtlich der Salinität der untersuchten Ökosysteme und vitaler Effekte während der Ontogenese der Faunenelemente wurden mittels Analysen der stabilen Isotope des Sauerstoffs und des Kohlenstoffs der Molluskenschalen überprüft.

Der Modus der frühontogenetischen Entwicklung ist bei der Besiedlung kontinentaler Ökosysteme durch primär marine Taxa von entscheidender Bedeutung. Neben der direkten Entwicklung mit dem Schlupf kriechender Jungtiere, die eine kontinentale Besiedlung und weite, rezent auch anthropogene Verbreitung ermöglichte, konnten auch larvale Frühontogenesen nachgewiesen werden: Im Pannon-See, einem meeresähnlichen Ökosystem mit einer Ausdehnung von über 1000 km war bei den Neritidae (Neritoidea, Neritimorpha) und Hydrobiidae (Rissooidea, Caenogastropoda) eine planktotrophe Larvalentwicklung möglich. Embryonal- und Larvalschalen können differenziert werden. Die Lar-

valschalen umfassen etwa eine Windung und spiegeln Kurzzeit-Veligerstadien wider, d. h. nach der Embryogenese schlüpften Veliger-Larven, die kurze Zeit (etwa 1-2 Wochen) verdriftet wurden und sich während dieser Phase von Phytoplankton ernährten.

Aus kleineren, flachen intrakontinentalen Systemen hingegen ist anders als im Fall der Bivalvia bei den Gastropoda bisher keine indirekte Entwicklung mit planktotrophen Larvalstadien nachgewiesen. Neben dem Modus der Direktentwicklung konnte aus Ablagerungen des Duero-Beckens (NW Spanien, terminales Mittelmiozän) erstmals die Verbreitung über lecithotrophe Larvalstadien dokumentiert werden. Der Protoconch von *Potamides gaudryi* (Potamididae, Cerithioidea) besteht aus einer gerundeten, eine dotterreiche Embryogenese widerspiegelnden Embryonalschale, an die sich ein weiterer Schalenabschnitt anschließt: Eine etwa 0,75 Windungen umfassende Schale, die durch eine leichte Verdickung von der vorausgehenden Embryonalschale und durch einen leicht sinusförmigen Absatz von der folgenden Adultschale abgegrenzt ist. Diese Schale wurde während eines freien lecithotrophen Larvalstadiums gebildet. Während dieser Phase ernährte sich die Larve von verbleibender embryonaler Dottersubstanz. Die kurze lecithotrophe Larvalphase hatte in dem ausgedehnten System mit weiter lateraler Vernetzung neben der Produktion zahlreicher Nachkommen und einer raschen weiten Verbreitung den Vorteil, dass auch temporäre Biotope, wie angeschlossene Sümpfe, Überschwemmungsflächen und saisonal salinare Bereiche rasch besiedelt werden konnten.

Cerithium-Potamididae-Vergesellschaftungen prägten die Randbereiche des Mittelmeeres zur Zeit des mittleren und späten Miozäns. Während *Potamides* über direkte und lecithotrophe frühontogenetische Stadien in der Lage war, athalassosalinare Ökosysteme zu besiedeln, waren häufig auftretende Potamididae, wie *Granulolabium* und *Terebralia* sowie die Gattung *Cerithium* (Cerithiidae) durch ihre indirekte Frühontogenese auf randmarine, z. T. auch hypersaline Biotope mit Verbindung zum offenen Meer beschränkt. Moderne Vertreter der Gattung *Cerithium* hingegen konnten in Vergesellschaftung mit *Potamides* auch intra-kontinentale Salzseen Nordafrikas besiedeln, wie am Beispiel von Assoziationen aus der Sinali-Oase (Libyen) dokumentiert werden konnte.

Veränderungen der Salinitäten haben Einfluss auf die Morphologie der Adultschalen. Im Fall von Hydrobiidae des Pannon-Sees wie auch des Duero-Beckens konnten offen-spiralig aufgewundene Formen primär mariner/salinarer Vertreter nachgewiesen werden. Normal und offen-spiralig aufgewundenen Morphotypen lassen sich hinsichtlich der Protoconchmorphologie nicht differenzieren. Die offen-spiralige Aufwindung wurde offenbar durch die zunehmende Aussüßung gesteuert. Auch bei erhöhten Salinitäten treten Skulpturveränderungen auf: Während die Potamididae in brackischen bzw. hypo- bis mesosalinaren Ökosystemen kräftig skulpturierte Schalen aufweisen, zeigen sie unter hypersalinaren Bedingungen die Tendenz, Skulptur zu reduzieren.

A new phylogenetic concept for the Class Palaeoscolecida *[Vortrag]*

Petr Kraft[1] & Oliver Lehnert[2]
[1]*Charles University Prague, Institute of Geology and Palaeontology, Prague, Czech Republic*
[2]*Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL), Paléontologie - Sciences de la Terre, Villeneuve d'Ascq Cedex, France*

Palaeoscolecidans are generally considered to represent members of the Ecdysozoans. Their systematic position within this clade is still under discussion, but two recent detailed cladistic analyses display that they are presumably some extinct sister-clade to the priapulids (Dong et al. 2004; Wills 1998). We will not focus on that discussion, but try to provide some insights in the evolution within the Palaeoscolecida Conway Morris & Robison, 1986. A review of body fossils and isolated material as well as all published information leads to a new systematic subdivision of the armored worms based on a more biologic approach and allows to recognize certain evolutionary steps within this fascinating group.

In several papers it was demonstrated that palaeoscolecidan cuticula possessed up to three types of sclerites (e.g., Kraft & Mergl 1989, Hinz et al. 1990) which also can be found isolated. Our phylogenetic concept is based on the relationships of tubercles and platelets relative to their position to the epidermal layer. We can distinguish four different families. Plates and platelets are regularly arranged in the family Palaeoscolecidae which includes the oldest taxa. Their sclerites were partly embedded within the epidermis, sitting at the outermost epidermal layer; only their upper central and sculptured part was uncovered. At the lateral-basal part of hadimopanellid tubercles "microwrinkles" (illustrated by Wrona 1994, Wrona & Hamdi 2001) display the cover of a soft-tissue. The Utahphosphidae splitted off the Palaeoscolecidae in the late Cambrian and bear similar *Hadimopanella*-like plates, but these tubercles are amalgamated and form an extended conical structure. There are no platelets between the rounded tubercles and one may speculate if this armored cone was useful to actively penetrate the substrate like some kind of a drill head. In the early Ordovician family Verrucotuberculidae, also derived from the Palaeoscolecidae, sclerite morphologies and chaotic arrangements of platelets relative to the plates are unique. The basal portions of their plates and platelets are situated above the surface bearing the microplates which was covered by epithelian cells. The Plasmuscolecidae have only larger plates and microplates. Their plates represent most advanced types of sclerites which were called *Milaculum* when found isolated. However, the latter taxon represents the senior synonym of *Plasmuscolex*. Its plates were fully uncovered and arranged in two parallel rows per annullum, sitting like little caps on the surface of the epithelium. There they were fixed by some fibrous cartilage which is displayed by the preservation of faint imprints at the bottom of some tubercles.

References:
Dong, X., Donoghue, P. C. J., Cheng, H. & Liu, J.-B. 2004. Fossil embryos from the Middle and Late Cambrian period of Hunan, south China. *Nature* **427**: 237-240.

Hinz, I., Kraft, P., Mergl, M. & Müller, K. J. 1990. The problematic *Hadimopanella, Kaimenella, Milaculum* and *Utahphospha* identified as sclerites of Palaeoscolecida. *Lethaia* **23**: 217-221.

Kraft, P. & Mergl, M. 1989. Worm-like fossils (Palaeoscolecida; ?Chaetognatha) from the Lower Ordovician of Bohemia. *Sborník geologických Věd [= Journal of Geological Sciences] (Paleontology))* **30**: 9-36.

Wills, M. A. 1998. Cambrian and recent disparity: the picture from priapulids. *Paleobiology* **24**: 177-199.

Wrona, R. 2004. Cambrian microfossils from glacial erratics of King George Island, Antarctica. *Acta Palaeontologica Polonica* **49**: 13–56.

Wrona, R. & Hamdi, B. 2001. Palaeoscolecid sclerites from the Upper Cambrian Mila Formation of the Shahmirzad section, Alborz Mountains, northern Iran. *Acta Geologica Polonica* **51**: 101-107.

Morphological and molecular data in resolving the phylogeny of neoselachians *[Vortrag]*

Jürgen Kriwet

Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

Modern elasmobranches (neoselachians) include all extant sharks and batoids (skates and rays) as well as a high number of fossil taxa. The majority of fossil neoselachians is only known by isolated teeth. Neoselachians evidently originated in the Early Triassic and are a tremendously important and divers group of top predators in modern marine environments, with a smaller number of taxa in restricted marine and even non-marine settings. Modern elasmobranches are divided into 14 orders that are arranged in four supraordinal groups (Galeomorphii, Squatinimorphii, Squalomorphii, Batoidea). The interrelationships based on morphological data suggest that batoids and sharks are respectively monophyletic, and that batoids are derived sharks, joined with saw sharks and angel sharks in a clade Hypnosqualea (Shirai 1992). Although the issue of batoid's phylogenetic position as derived sharks seemed to be settled from the morphological perception, recent molecular phylogenetic analyses addressing interordinal relationships of neoselachians are inconsistent with the hypnosqualean hypothesis (Douady et al. 2003). Subsequent analyses using larger sets of gene sequences and more taxa support the latter interpretation.

Recent advances in resolving the interrelationships of modern elasmobranches are summarised and results using combined data sets (molecular and morphological characters) are presented. The incorporation of fossil taxa in combined analyses is addressed and the possibility to trace homoplastic morphological characters using gene sequence as constraints is discussed.

References:
Shirai, S. 1992. *Squalean Phylogeny: A new framework of 'Squaloid' sharks and related taxa.* Sapporo (Hokkaido University Press).
Douady C. J. et al. 2003. Molecular phylogenetic evidence refuting the hypothesis of batoids (rays and skates) as derived sharks. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **26**: 215-221.

Weichkörper-Rekonstruktionen von primitiven Cephalopoden und der Ursprung der Cephalopoden *[Vortrag]*

Björn Kröger
Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany

Nach allgemeiner Lehrbuchmeinung, stammen alle Cephalopoden von den kambrischen Monoplacophora (=Tryblidia, =Tergomya) ab. In jüngster Zeit wurde diese Meinung, die erstmals in moderner Form von Yochelson et al. (1973) vertreten wurde, immer wieder angezweifelt. Alternativ wurde der Ursprung der Cephalopoden in circotheciden Hyolithen (Dzik 1981) und verschiedenen Helcionelliden (z. B. Peel 1991) gesucht. Für jede dieser Ansichten spielt die Rekonstruktion des Weichkörpers, also die Position und Anzahl von Kiemen und dorsoventraler Muskulatur, sowie die Position von Mund und Anus, der hypothetischen Vorgänger wie auch der primitiven Cephalopoden eine zentrale Rolle. Der Schwachpunkt dieser Hypothesen ist das fehlende Wissen über die Weichkörper-Charakter primitiver Cephalopoden. Immer wurden den urtümlichen Cephalopoden, ganz aktualistisch, die Merkmale des *Nautilus* zugesprochen, d. h. eine anterior–posterior Körperachse, die mit der Wachstumsachse zusammenfällt, einen nach vorwärts gerichteten Trichter („funnel"), zwei Paar Kiemen und ein paar Retraktormuskeln. Untersuchungen an Cephalopoden verschiedener Ordnungen aus dem unteren und mittleren Ordovizium aus Schweden und Nordamerika zeigen jedoch, dass diese Annahmen falsch sind.

Die Gattungen bzw. Arten *Ellesmeroceras* Foerste, *Oelandoceras* Foerste, *Paradakeoceras minor* Flower und *Pictetoceras* Foerste der Ellesmereoceratida sowie die Tarphyceratida *Estonioceras* Noetling und *Tragoceras* Remelé und primitive Formen der Oncoceratida wie beispielsweise *Phtanoncoceras* Evans & King zeigen multiple, paarige Ansatzstellen der dorso-ventralen Muskulatur. Zusätzlich kann gezeigt werden, dass bei diesen drei primitiven Ordnungen eine starke anterior-posterior Asymmetrie des Mündungsrandes existiert. Die Form der Wohnkammer und der Weichkörper-Ansatzstellen führen zu einer Rekonstruktion eines primitiven Cephalopoden, welcher organisiert ist wie ein primitiver konchiferer Mollusk. Basierend auf dieser Rekonstruktion wird ein tryblidiider Vorfahre der Cephalopoden sehr wahrscheinlich und damit die klassische Hypothese unterstützt.

Es kann gezeigt werden, dass innerhalb der Cephalopoden im Laufe der Evolution eine morphologische Umwandlung stattfand. Diese Umwandlung ging von einem seriell organisierten Weichkörper mit kleiner Mantelhöhle und mit einem Gehäuse

aus, das entlang der dorsal-posterior Achse gestreckt war. Sie mündete in einem Weichkörper mit einer deutlich reduzierten Anzahl paariger Organe, mit einer großen Mantelhöhle und einer Wachstumsachse entlang der anterior-posterior Achse. Dieser Trend, ausgehend von einer seriellen Organisation, hin zur Vergrößerung der Mantelhöhle und der Reduzierung der paarigen Organe innerhalb der Phylogenie der Klasse entspricht dem generellen Trend innerhalb der Phylogenie der Mollusca. Er bestätigt die Hypothese, dass eine serielle Organisation der Weichkörper ein primitives Merkmal innerhalb der Klassen der Mollusca ist (z. B. Sutton 2004).

Literatur:

Dzik, J. 1981. Orgin of the Cephalopoda. *Acta Palaeontologica Polonica* **26**: 161-191.

Peel, J. 1991. Functional morphology, evolution and systematics of Early Palaeozoic univalved molluscs. *Bulletin Grønlands Geologiske Undersøgelse* **161**: 116 S.

Sutton, M. D., Briggs, D. E. G., Siveter, D. J. & Siveter, D. J. 2004. Computer reconstruction and analysis of the vermiform mollusc *Acaenoplax hayae* from the Herefordshire Lagerstätte (Silurian, England), and implications for molluscan phylogeny. *Palaeontology* **47** (2): 293-318.

Yochelson, E. L., Flower, R. H. & Webers, G. F. 1973. The bearing of the new Late Cambrian monoplacophoran genus *Knightoconus* upon the origin of the Cephalopoda. *Lethaia* **6**: 275-310.

Untersuchungen der Zahnmorphologie von Beutelratten aus Messel mit der Mikroröntgenmethode CORR *[Vortrag]*

Cornelia Kurz[1] & Jörg Habersetzer[2]

[1]*Zoologisches Institut, AK Paläobiologie der Wirbeltiere, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt/M., Germany*

[2]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Abt. für Messelforschung, Frankfurt/M., Germany*

Durch die Mikroröntgenmethode CORR konnte die Bezahnung von zwei kleinen Marsupialia-Exemplaren aus Messel erstmals unter Betrachtung der Occlusionsfläche untersucht werden, obwohl die Kiefer bei beiden Exemplaren geschlossen sind und damit die Bezahnung von Knochensubstanz verdeckt wird. Durch die Analyse eines großen *Amphiperatherium*-Exemplares, bei dem die Kauflächenmorphologie auch mit klassischen Methoden zu untersuchen ist, konnte die Eignung der CORR-Methode im direkten Vergleich kritisch überprüft werden.

So zeigen die beiden bisher zu *Peradectes* sp. gestellten Exemplare, im Gegensatz zu Herpetotheriiden, keine procumbenten unteren Incisiven. An einem der beiden Exemplare zeigt sich zusätzlich noch eine zu Herpetotheriiden unterschiedliche Ausbildung der Occlusionsflächen der oberen Molare: eine gerade Centrocrista und damit ein Merkmal, das von verschiedenen Autoren als typisch für Alphadontiden/Peradectiden angegeben wird (z. B. Clemens 1966, Crochet 1980). Bei Herpetotheriiden wie *Amphiperatherium* hingegen ist die Centrocrista V-förmig ausgebildet. Dies ist durch die geringere Größe des Paracon in Relation zum

Metacon bedingt. Mit diesem Merkmal ist eine eindeutige Abgrenzung dieser Gruppe zu der Großgruppe der alphadontiden/peradectiden Beutelratten möglich, wobei die gerade Centrocrista als ein Primitivmerkmal angesehen wird. Crochet (1980) hat verschiedene Arten von *Peradectes* in untereozänem Material aus Frankreich nachgewiesen und dabei vor allem dieses Merkmal zur Abgrenzung gegenüber den herpetotheriiden Beutelratten verwendet. Ob es sich tatsächlich um die aus Nordamerika bekannte Gattung handelt, konnte bisher noch nicht näher untersucht werden. Dies müssten detaillierte Vergleiche des europäischen mit dem nordamerikanischen Material erbringen. Aus diesem Grund bleibt hier das Taxon als "*Peradectes*" eingestuft, was auch Storch (2001) verwendet. Für die von Koenigswald & Storch (1988) vorgenommenen Einstufung der Messeler Funde als „wahrscheinlich“ *Peradectes* sp., können nun erstmals Merkmale herangezogen werden.

Literatur:

Clemens, W. A. 1966. Fossil mammals of the Type Lance Formation of Wyoming. Part II. Marsupialia. *University of California, Publications in Geological Sciences* **62**: 1-122.

Crochet, J.-Y. 1980. *Les marsupiaux du Tertiaire d'Europe.* 279 pp., 2 pls., Paris.

Koenigswald, W. v. & Storch, G. 1988. Messeler Beuteltiere - unauffällige Beutelratten. In: Schaal, S. & Ziegler, W. (Hrsg.): *Messel – Ein Schaufenster in die Geschichte der Erde und des Lebens.* 155-158; Frankfurt/M. (Kramer).

Storch, G. 2001. Paleobiological Implications of the Messel Mammalian Assemblage. In: Gunnell, G. F. (Ed.): *Eocene Biodiversity: Unusual Occurrences and Rarely Sampled Habitats.* 215-235; New York (Kluwer Acad./Plenum Publ.).

Echinoderms from the Miocene of Chile *[Poster]*

Manfred Kutscher[1], Christian Neumann[2], Sven N. Nielsen[3], Mike Reich[4] & Loïc Villier[5]

[1]*Sassnitz, Germany*

[2]*Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität Berlin, Berlin, Germany*

[3]*Institut für Geologische Wissenschaften der Freien Universität Berlin, Fachbereich Paläontologie, Berlin, Germany*

[4]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany*

[5]*Centre de Sédimentologie-Paléontologie, UMR / CNRS Université de Provence, Bâtiment des Sciences Naturelles, Marseille cedex, France*

The outcrops of Navidad (Navidad Formation), Arauco (Ranquil Fm), Valdivia (Santo Domingo Fm), and Chiloé (Lacui Fm) along the central coast of Chile (Late Miocene: Tortonian; 7.5 myr old) have yielded echinoderm faunas comprised of at least nearly 15 species. Diverse echinoderm suites contain fossil representatives of the Ophiuroidea, Asteroidea, Echinoidea, and Holothuroidea. The samples (20 localities) yielded an unexpected association of echinoderm taxa, which probably resulted from the mixing of shelf and bathyal sediments.

Ophiuroids are present with species of the Ophiuridae (*Ophiomusium* and *Ophiura*), Euryalina, and Ophiodermatidae (Navidad Formation). Extant ophiodermatids are inhabitants of shelf environments. Euryalina have a wide depth range but are most frequently encountered on shelf and bathyal sea-bottoms. The species of the ophiuroid genera *Ophiomusium* and *Ophiura* found today along western coasts of America live in rather bathyal environments. The ophiuroid assemblage thus corroborates the hypothesis of a mixing of shelf and bathyal sediments.

A fragment of an undetermined astropectinid form (?*Tethyaster*) abd numerous dissociated plates extracted by sieving of sediment represent the first mention of Neogene starfishes from South America. Almost all other remains belong to *Astropecten* sp. Less common fragments are the marginal plates of *Luidia* sp. and an undetermined goniasterid. Astropectinid and luidid starfishes are active predators commonly encountered in soft, sandy bottom where they feed mainly on molluscs. Today, a similar association is found in shallow waters (10–200 m) along the western coast od America.

We report here the first occurrence of holothurian remains from Chile and the first record of isolated calcareous ring elements from Cenozoic sediments worldwide. Disarticulated interradial elements of the holothurian calcareous ring from the Navidad Formation can be assigned to the Apodida (?Chiridotidae). Chiridotid sea cucumbers are often epi- and/or infaunal inhabitants of soft and sandy bottom sediments. Comparable recent species (genera *Chiridota, Taeniogyrus, Trochodota*) from Chilean waters are known in depths up to 200 m. The occurrence of chiridotid sclerites in Miocene bathyal sediments thus again reflect the export of shallow sediments into the bathyal zone.

Echinoids are represented by the families Arachnoididae (*Philipaster*), Schizasteridae (*Schizaster*), Brissidae (*Brissopsis*), as well as cidariod spines. For the first time, a species of the genus *Philipaster*, so far known only from the Miocene of South Australia, is recorded from Chilean sediments (Navidad Fm). The record of a the a new species of *Philipaster* is of particular palaeobiogeographic interest. Extant Arachnoididae all live in tidal zone whereas *Schizaster* and *Brissopsis* generally (with exceptions) encountered deeper on the shelf. The association of Miocene echinoids thus mixes taxa from distinct environmental setting produced by transport of shallow shelf sediments into bathyal environment.

Reference:

Kutscher, M., Neumann, C., Nielsen, S., Reich, M. & Villier, L. in press. Echinoderms from the Miocene of Chile. In: T. Heinzeller & J. Nebelsick (eds.): *Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich 2003*; Lisse etc. (A. A. Balkema Publishers).

Ammoniten aus dem Oberjura von Tibet – Faunenmigrationen in der Osttethys *[Vortrag]*

Jens Lehmann, Ines Wendler, Jens Wendler & Helmut Willems
Fachbereich 5 (Geowissenschaften), Universität Bremen, Bremen, Germany

Erstmals können aus dem späten Oberjura der Regionen Gyabula und Gyangze in Osttibet Ammoniten bekannt gemacht werden. Dieses ist in erster Linie für paläobiogeographische Rekonstruktionen in der östlichen Tethys interessant. Aus regionalgeologischer Sicht lassen sich darüber hinaus bislang als Kreide fehldatierte Abfolgen dem Jura zuordnen.

Die Faunen enthalten hauptsächlich Vertreter der Gattungen *Haplophylloceras, Blanfordiceras* und *Virgatosphinctes.* Bei Gyabula entstammt das reiche Material einer Abfolge von Tonsteinen, die sich unmittelbar im Liegenden der Sandsteine der Jura–Kreide-Grenze anschließt. Das Profil lässt sich trotz intensiven „Slumpings" biostratigraphisch gliedern und dem Tithon zuordnen. Eine zweite Fauna stammt aus der Umgebung von Gyangze. Die tektonische Situation der mehrere hundert Meter mächtigen Tonsteinserien, die sporadisch Ammoniten enthalten, ist komplex und ungeklärt. Dennoch scheinen auch hier die ammonitenführenden Horizonte nur wenige Zehnermeter unterhalb der Sandsteine der Jura-Kreide-Grenze zu liegen. Neben Ammoniten finden sich hier sehr selten Belemniten der Gattung *Belemnopsis.* Die Cephalopodenfauna ist in Gyangze wesentlich artenärmer im Gegensatz zur Lokalität Gyabula und lieferte nur wenige Individuen.

Beide Fundregionen korrelieren mit denals Ammonitenlagerstätte berühmten Spiti-Schiefern Nordindiens. Es lassen sich bei den Faunen von Gyabula enge Beziehungen zu Nordindien wie auch zu Assoziationen der Nupra Formation in Zentralnepal nachweisen (Bordet et al. 1971, Fatmi 1972, Gradstein et al. 1992, Krishna 1983, Krishna et al. 1982). Die Ammonitenvergesellschaftungen des Nordrandes der indischen Platte sind demzufolge weit weniger endemisch als früher angenommen. Die Einführung einer Indo-Madegassischen Faunenprovinz jüngerer Autoren (Gradstein et al. 1992) wird hierdurch bestätigt und es lassen sich Beziehungen bis zur Antarktis und nach Patagonien rekonstruieren. Darüber hinaus sind besonders enge Beziehungen nach Indonesien und Neuguinea nachzuweisen (vgl. z. B. Helmcke et al. 1978, Sato et al. 1978), die Ergebnisse von Untersuchungen über den Oberjura von Zentralnepal bestätigen.

Literatur:

Bordet, P., Colchen, M., Krummenacher, D., Le Fort, P., Mouterde, R. & Remy, M. 1971. Recherches géologiques dans l'Himalaya du Népal, région de la Thakkhol. *Centre National de la Recherche Scientifique* 279 pp.

Fatmi, A. N. 1972. Stratigraphy of the Jurassic and Lower Cretaceous rocks and Jurassic ammonites from northern areas of West Pakistan. *Bulletin of the British Museum of Natural History* **20** (7): 297-380.

Gradstein, F. M., Rad, U. v., Gibling, M. R., Jansa, L. F., Kaminski, M. A., Kristiansen, I.-L., Ogg, J. G., Röhl, U., Sarti, M., Thurow, J., Westermann, G. E. G. & Wiedmann, J.

1992. Stratigraphy and depositional history of the Mesozoic continental margin of central Nepal. *Geologisches Jahrbuch* **77**: 3-141.

Helmcke, D., Barthel, K. W. & von Hillebrandt, A. 1978. Über Jura und Unterkreide aus dem Zentralgebirge Irian Jayas (Indonesien). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* **[1978]** (11):674-684.

Krishna, J. 1983. Callovian-Albian ammonoid stratigraphy and paleobiogeography in the Indian sub-continent, with special reference to the Tethys Himalaya. *Himalayan Geology* **11**: 43-72.

Krishna, J., Kumar, S. & Singh, I. B. 1982. Ammonoid stratigraphy of the Spiti Shale (Upper Jurassic), Tethys Himalaya, India. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* **[1982]** (10): 580-592.

Sato, T., Westermann, G. E. G., Skwarko, S. K. & Hasibuan, F. 1978. Jurassic biostratigraphy of the Sula Islands, Indonesia. *Bulletin of the Geological Survey of Indonesia* **4** (1): 1-28.

Tremadocian Fe stromatolites of the Prague Basin (Czech Republic): The oldest record of hydrothermal vent communities *[Vortrag]*

Oliver Lehnert[1], Oldrich Fatka[2], Petr Kraft[2], Jirí Frýda[3], Pavel Cerný[4] & Karel Marík[5]

[1]*Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL), Paléontologie - Sciences de la Terre, CNRS, Villeneuve d'Ascq Cedex, France*

[2]*Charles University Prague, Institute of Geology and Palaeontology, Prague, Czech Republic*

[3]*Czech Geological Survey, Prague, Czech Republic*

[4]*Stavební geologie, Geotechnika a.s., Prague, Czech Republic*

[5]*Prague, Czech Republic*

Based on data from filament-rich jaspers the evidence for bacteriogenic Fe oxide precipitation at low temperature deep-sea hydrothermal vent sites since the early Ordovician has recently been shown by Little & Thorseth (2002). The record of 490 Ma of clearly biogenic filaments in jaspers linked to Fe oxidizing bacteria is usually connected with hydrothermal vent sites at mid-ocean ridges and spreading centres in back-arc basins. Going back in earth history we may find much older records at vent sites when we take into account that the oldest bacteria from Apex Chert of NW Australia date back some 3465 Ma (Schopf 1993). However, the oldest record of some fossil communities from the 19 reported fossil hydrothermal vent sites (Little 2002) was up to date the occurrence of a low diverse macrofossil association from the Silurian massive sulphide deposits in the southern Ural Mountains (e. g. Little et al. 1997).

In contrast to such economically interesting sulphidic deposits, the stromatolithic vent communities in the Prague Basin are of intracratonic origin and connected with the final activity of the Upper Cambrian and lowermost Ordovician acidic to intermediate volcanism around volcanic centers and along fault systems. In the investigated area in the western part of the Prague Basin near Rokycany-Holoubkov there is a unique record of stromatolitic deposits formed in restricted shallow-

water environments and preserved as iron ores. One extraordinary, silicified macrofossil is interpreted as a receptaculitid, which fits with our interpretation of shallow water conditions.

Cuts and polished slabs of iron ores show a high variety of morphologies from horizontal biolaminitic structures to stacked hemispheroids with channels of reworked material in between probably comparable to grainstone channels in carbonate environments. Of special interest are exceptional occurrences of "micro"-stromatolites growing on top of each other and forming small reef structures of approximately 3 cm in diameter. Such stromatolitic structures have been described from Neoproterozoic carbonates of the Siberian platform. Of course, the Barrandean iron stromatolites formed under extreme environmental conditions and the influence of volcanic activity and hydrothermal solutions. Recently published models demonstrate the possibility that the ferric iron in the Precambrian BIF's may have been generated by microbial activity (Konhauser et al. 2002). We also propose a major role for microorganisms, rather than chemical precipitation, also in the formation of Fe stromatolites and Fe-laminites from Holoubkov.

In general, stromatolites represent the dominant feature of Precambrian and Cambrian warm and shallow-water environments. Afterwards these (mainly) cyanobacterial mats were relegated to a relatively minor role for most of the Phanerozoic and are described mainly from restricted environments. This fits with the situation in the shallow western part of the early Prague Basin. No macrofossils are known from the stromatolitic successions, which supports the idea of unfavourable life conditions, but poses the problem of no direct biostratigraphic information for determining the age of the sedimentary ore unit. However, a Lower Ordovician (Tremadocian) age of the sites is given by the regional stratigraphic framework.

References:

Konhauser, K. O., Hamade, T., Raiswell, R., Morris, R. C., Ferris, F. G., Southam, G. & Canfield, D. E. 2002. Could bacteria have formed the Precambrian banded iron formations. *Geology* **30**: 1079-1082.

Little, C. T. S. 2002. The fossil record of hydrothermal vent communities. *Cahiers de Biologie Marine* **43**: 313-316.

Little, C. T. S., Herrington, R. J., Maslennikov, V. V., Morris, N. J. & Zaykov, V. V. 1997. Silurian hydrothermal vent community from the southern Urals, Russia. *Nature* **385**: 146-148.

Little, C. T. S. & Thorseth, I. H. 2002. Hydrothermal vent microbial communities: A fossil perspective. *Cahiers de Biologie Marine* **43**: 317-319.

Schopf, J. W. 1993. Microfossils of the Early Archean Apex chert: New evidence of the antiquity of life. *Science* **260**: 640-646.

Bedeutung von Stromatoporen- versus Steinkorallen-Dominanz in jurassischen Riffen. Konzepte, erste Ergebnisse und Anwendungen

[Vortrag]

Reinhold Leinfelder[1,2,3], Oskar Ebli[2], Martin Nose[2,3], Felix Schlagintweit[4], Dieter U. Schmid[1,3] & Winfried Werner[2,3]

[1]*Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

[2]*Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München, Germany*

[3]*GeoBio-Center, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

[4]*Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften, Prospektion und Angewandte Sedimentologie, Leoben, Austria*

Obwohl Stromatoporen aus vielen jurassischen Riffen beschrieben wurden, gibt es nur wenige zuverlässige Daten zu ihren näheren Verbreitungsmustern und den Faktoren, die diese Muster bestimmen. So stehen jurassische Stromatoporen, die heute meist als informelle polyphyletische Gruppe der Demospongiae interpretiert werden, nach wie vor eher im taxonomisch-systematischen als im paläoökologischen Fokus. Das häufige gemeinsame Vorkommen von jurassischen scleractinen Korallen und Stromatoporen scheint auf den ersten Blick auf sehr ähnliche ökologische Ansprüche beider Organismengruppen hinzudeuten. Eine Analyse der Verteilungsmuster der Stromatoporen, zusammen mit autökologischen Überlegungen erlaubt jedoch eine deutlich verfeinerte Interpretation. Danach zeigen jurassische Steinkorallen und Stromatoporen generell eine relativ breite Überlappungszone ihrer ökologischen Ansprüche, jedoch unterscheiden sich ihre maximalen ökologischen Toleranzen erheblich. Jurassische Korallen dominierten in mäßig mesotrophen bis mäßig oligotrophen Milieus, teilweise auch im etwas tieferen Wasser. Unter diesen Bedingungen dominierten sie die Stromatoporen deutlich. Spezialisierte jurassische Steinkorallen wuchsen sogar in leicht bis deutlich ausgesüßten Bereichen. Die Dominanz von Stromatoporen wurde andererseits in sehr flachen, häufig stark abrasiven, hochenergetischen Milieus sowie in überhitzten Wässern stark gefördert. Viele Taxa und Wuchsformen scheinen überaus tolerant gegenüber häufiger Aufarbeitung und Resedimentation gewesen zu sein. Diese gute Regenerationsfähigkeit erscheint für die Schwammnatur der Stromatoporen besonders charakteristisch. Damit ist Stromatoporen-dominierte Fazies in Nieder-Akkomodations-Regimes besonders häufig zu erwarten, wobei häufige, sturmgenerierte "Riff-Rasur"-Ereignisse und Umverteilung schelfweite Stromatoporen-Bioklastfazies generieren können. Im Unterschied zu korallendominierten Riffen waren gemischte Korallen-Stromatoporen-Riffe und reine Stromatoporenriffe im Jura offensichtlich an besonders oligotrophe marine Bereiche gebunden. Allerdings existierten auch spezielle Stromatoporentaxa, deren Milieutoleranzen sich deutlich von denen der meisten Jura-Stromatoporen unterschieden.

Ein Teil unserer Interpretationen hat vorläufigen Charakter und muss durch zukünftige Detailstudien untermauert werden. Allerdings helfen die hier vorge-

nommenen Interpretationen, die beobachteten Verteilungsunterschiede zwischen den Organismen der Nordtethys/Nord-Atlantikriffe einerseits und Südtethys-Riffe andererseits zu erklären.

Erste Ergebnisse einer palynologischen Datierung und Paläoenvironment-Rekonstruktion innerhalb tertiärer Vulkanoklastika in Zentral-Mexiko *[Poster]*

Nils Lenhardt
Institut für Angewandte Geowissenschaften, TU Darmstadt, Darmstadt, Germany

Nur in wenigen Arbeiten wurden bisher Palynomorpha aus Pyroklastika beschrieben (Taggert et al. 1982; Satchel 1982). Aus diesem Grund wurden im zentralmexikanischen Raum tertiäre Pyroklastika auf ihren palynologischen Rückstand untersucht, um eine mögliche Datierung und Rekonstruktion der damaligen Umweltbedingungen in diesem Raum vornehmen zu können (Lenhardt 2003).

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich am Südrand des Transmexikanischen Vulkangürtels (TMV) im Bundesstaat Morelos, wo unter der quartären Überdeckung eine bis über 1000 m mächtige vulkanoklastische Serie hervortritt. Diese tertiären Vulkanoklastika der Formación Tepoztlán gehören zu den bislang am Wenigsten untersuchten Gesteinen des TMV. Im Liegenden findet sich eine terrestrisch-limnische Sedimentfolge, die ebenfalls zahlreiche Vulkanoklastika führt (vgl. Lenhardt 2002) und möglicherweise die früheste vulkanische Phase in dieser Region repräsentiert (Grupo Balsas).

Das untersuchte Vorkommen der Formación Tepoztlán erstreckt sich rund um die Typlokalität Tepoztlán (1700 m üNN). Innerhalb zweier Profile (1590–1790 m üNN und 1780–2400 m üNN) wurden die feinkörnige Matrix matrixgestützter Lahars, Aschenströme und Epiklastika in Form bunter Tone aus unterschiedlicher Höhe beprobt und palynologisch untersucht. Ebenso wurde mit den tonig bis sandigen Sedimenten der Grupo Balsas verfahren, die in einem Straßenaufschluss (1470–1475 m üNN) beprobt wurden.

Für die Ablagerungen der Formación Tepoztlán wurde durch Vergleiche mit überlagernden Gesteinen bisher eine Genese mittelmiozänen Alters angenommen (Garcia-Palomo et al. 2000), die Ablagerungen der Grupo Balsas wurden in das Eozän gestellt. Eine genaue zeitliche Einordnung existierte jedoch für beide Formationen bisher nicht. Die in 15 Proben angetroffenen Sporen und Pollen weisen eine Artenfülle von etwa 44 Formspezies auf, die in Bezug auf die Formación Tepoztlán für eine Ablagerung im mittleren bis späten Miozän sprechen, jedoch für ein oligozänes Alter in Bezug auf die Grupo Balsas. Abwechselnde Schichten innerhalb der Pyroklastika mit Trockenheitsanzeigern wie Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Compositae/Asteraceae und Cupressace-

ae/Taxodiaceae mit feuchtigkeitsliebenden bis hin zu aquatischen Vertretern wie Cyperaceae, mehreren Farnarten und *Debarya* deuten auf sich abwechselnde Trocken- und Nassphasen hin.

In weiterführenden Arbeiten soll versucht werden, eine zeitlich hochauflösendere Stratigraphie anhand der Fungi vorzunehmen. Des Weiteren soll eine genaue Rekonstruktion der Paläoumweltbedingungen im gesamten Ablagerungsraum der beiden Formationen erfolgen, insbesondere hinsichtlich der Klimawechsel an den Grenzen Eozän/Oligozän und Oligozän/Miozän. In Bezug auf die sich abwechselnden Nass- und Trockenphasen soll abschließend der Frage nachgegangen werden, ob Funde von testaten Amöben als mögliche Proxy für Paläowassertiefen verwendet werden können, wie dies bisher in Braunkohlen erarbeitet wurde (Charman et al. 2000).

Literatur:

Charman, D. J., Hendon, D. & Woodland, W. A. 2000. The identification of testate amoebae (protozoa: rhizopoda) in peats. *Quaternary Research Association, technical guide* **9**.

Garcia-Palomo, A., Macías, J. L. & Garduno, V. H. 2000. Miocene to recent structural evolution of the Nevado de Toluca volcano region, Central Mexico. *Tectonophysics* **318**: 281-302.

Lenhardt, N. 2002. Die vulkanoklastische „Formación Tepoztlán" (Miozän – Pliozän) westlich Tepoztlán (Morelos, Mexiko). *[unveröffentlichte] Diplomkartierung, Institut für Angewandte Geowissenschaften, TU Darmstadt*: 52 S.

Lenhardt, N. 2003. Sedimentologische und palynologische Untersuchungen im Bereich der Typlokalität der vulkanoklastischen Formación Tepoztlán (Morelos, Mexico). *[unveröffentlichte] Diplomkartierung, Institut für Angewandte Geowissenschaften, TU Darmstadt*: 113 S.

Taggert, R. E., Cross, A. T., Satchell, L. 1982. Effects of periodic volcanism on Miocene vegetation distribution in eastern Oregon and western Idaho. *3rd North American Paleontological Convention, Proceedings* **2**: 535-540.

Satchell, L. 1982. The stratigraphic distribution of broad-leafed and conifer pollen in Miocene volcanic sediments: a continuous pollen record in the Sucker Creek Formation, Oregon (abs.). *Palynology* **6**: 291.

Reconstruction of a Middle Eocene coastal swamp using isopollen maps – an example from Helmstedt, northern Germany *[Poster]*

Olaf K. Lenz[1,2], & Walter Riegel[2]

[1]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Paläobotanik, Frankfurt/M., Germany*

[2]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

In the Middle Eocene lignite bearing succession at Helmstedt, isopollen maps have been constructed from a thin, highly carbonaceous horizon in the interbed between two seams of the Wulfersdorf member. During mining progress this carbonaceous band could be traced in the mine high wall over a distance of 2,5 km and

is considered to represent an isochronous horizon. 41 samples were collected and analysed.

The isopollen maps record the frequency distribution of species respectively facies indicators across a time plane. The basic idea of their application is relatively simple: The geographic distribution of certain pollen or spore taxa can be used as a measure of the frequency of their mother plant, providing, that certain limitations are taken into consideration. These are, for example, the mode of pollen distribution, sorting effects or pollen production of individual plants. The advantage of the isopollen map is, that on one hand associations of pollen species with each other will be recognizable and on the other hand conclusions can be drawn about the structure of the vegetation and the conditions of a depositional environment.

The most important prerequisite for the construction of isopollen maps is the age equivalence of samples. Therefore, only samples from the centre of the carbonaceous horizon are taken in order to minimize the temporal error. As a data base for the construction of the maps the percent values of the original pollen counts were divided into frequency classes. By the division into frequency classes percent values of minimal difference are considered as equal. Besides, as a consequence of this frequency class categorization fluctuations in the values of mass-produced pollen of anemophilous plants are less significant than changes by plants with lower pollen production but high ecological value. Thus, the most important tendencies of ecological development will be emphasized. In the maps of the respective pollen species the sample locations with the same frequency classes are contoured with isolines. The results are distribution maps for individual palynomorph taxa or palynomorph groups.

From a total of 25 isopollen maps constructed for different taxa or ecologically significant groups of taxa 10 maps are selected to show their areal distribution and to demonstrate the ecological units which can be recognized as components of a coastal plain environment. The ecological units are reconstructed in a map and a summary of the ecosystem reconstruction shown in a three-dimensional model.

The pollen assignable to *Avicennia*, *Rhizophora* and *Nypa* as well as the form taxon *Psilodiporites iskaszentgyoergyi* of uncertain botanical affinity can be considered to represent mangrove elements based on morphological similarity with modern mangrove elements. Among the palynomorphs recorded in the carbonaceous horizon only the pollen of Restionaceae and Sparganiaceae/Typhaceae can be considered as representing marsh vegetation in the strict sense. Since pollen of marsh elements is often underrepresented in modern marsh environments, it may be argued here that a pollen record of Restionaceae and Sparganiaceae/Typhaceae totalling more than 4 % is sufficient in the Wulfersdorf sediments to envision a type of marsh community in which these two groups played an important if not a dominant role. Based on their patchy distribution it is suggested that the palm pollen types *Monocolpopollenites tranquillus* and *Arecipites* spp. are not transported far from their source and that their maximum ocurrences mark the position of their mother plants in the

vegetation. Accepting the common assignment of these pollen to modern palms one may conclude that these palms grew in restricted areas, perhaps in tree islands or hammocks dotting the partly treeless marsh. A similar distribution pattern is shown by other pollen types possibly derived from a mire forest community. This is examplified by the isopollen maps of *Engelhardtia* type pollen and the Ericaceae. Both pollen types have peak abundances at the margin of the map suggesting that the source of the pollen is located just outside the map area.

Statistisch-palynologische Untersuchungen zur Klima- und Vegetationsdynamik im Mitteleozän an der Bohrung Messel 2001 *[Vortrag]*

Olaf K. Lenz[1,2], Walter Riegel[2] & Volker Wilde[1]
[1]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Paläobotanik, Frankfurt/M., Germany*
[2]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

Aufbauend auf frühere, vorwiegend systematisch-taxonomisch (Thiele-Pfeiffer 1988: Pollen und Sporen) bzw. sedimentologisch (Goth 1990: Algen) ausgerichtete Arbeiten wird im Rahmen dieser Untersuchung eine palynogische Bearbeitung der Forschungsbohrung „Messel 2001" durchgeführt. Sie ist auf die quantitative Auswertung des Inventars an Pollen und Sporen sowie der Algen nach Methoden der multivariaten Statistik ausgerichtet. Dabei sollen zyklische Schwankungen und längerfristige Trends des Klimas und der Vegetationsdynamik über einen Zeitraum von mehreren hunderttausend Jahren während der mitteleozänen Treibhausphase in hoher Auflösung erfasst werden. Hierfür bieten die ungestörte und kontinuierliche Sedimentation der laminierten Schwarzpelite im mitteleozänen Maarsee von Messel und ihre komplette Erfassung in der Bohrung „Messel 2001" eine einmalige Chance.

Eine detaillierte palynologische Bearbeitung des Messeler Ölschiefers hat erstmals Thiele-Pfeiffer (1988) an einer Bohrung aus dem Jahr 1980 durchgeführt. Der Schwerpunkt dieser Arbeit lag in der systematisch-taxonomischen Bestandsaufnahme der Pollen und Sporen aus der Bohrung und ihre bestmögliche botanisch-systematische Zuordnung. Insgesamt 173 verschiedene Arten von Pollen und Sporen, von denen ein Großteil erstmals für das Mitteleozän nachgewiesen wurde, sind von der Autorin beschrieben worden, so dass eine umfassende systematisch-taxonomische Datenbasis zur Verfügung steht.

Auf Grund der quantitativen Auswertung der im Meter-Abstand entnommenen Proben kam Thiele-Pfeiffer (1988) allerdings zum Schluss, dass der Pollenniederschlag über das ganze Profil hinweg sehr gleichmäßig war und sich die prozentualen Anteile der Sporomorphen von unten nach oben nicht wesentlich ändern. Statistische Analysen, basierend auf den Daten Thiele-Pfeiffers (1988)

zeigen jedoch schon, dass es zu deutlichen Änderungen in der Vegetationszusammensetzung während der Ablagerung des Ölschiefers kam.

Unter Anwendung statistischer Verfahren wie Cluster-Analysen, Hauptkomponenten-Analysen, oder Zeitreihen-Analysen und einer darauf ausgerichteten Proben- und Datenaufnahme sind Trends und Zyklen in der Florenentwicklung erkennbar. Für die Untersuchung der Bohrung Messel 2001 wurde daher eine deutliche Erhöhung der Probendichte gegenüber der Arbeit von Thiele-Pfeiffer (1988) vorgenommen. Während bei einem Probenabstand von einem Meter und den von Goth (1990) angenommenen Sedimentationsraten lediglich Zeitintervalle von 5000 bis 10000 Jahren erfasst werden können, sind durch die Erhöhung der Probendichte in der Bohrung 2001 die Zeitintervalle zwischen den Proben auf 500 bis 1000 Jahre verringert worden. Insgesamt 1432 Proben wurden aus den 230 Metern Seeablagerungen genommen, wobei der Probenabstand in dem 139 Meter mächtigen Ölschiefer auf 10 cm verringert wurde. Nun ist es beispielsweise auch möglich, orbital gesteuerte Klimaschwankungen im Milankovitch-Bereich zu erfassen.

Erste Ergebnisse der Untersuchung werden vorgestellt. Sie zeigen, dass durch die Erhöhung der Probendichte aufeinanderfolgende Vegetationsphasen und Sukzessionen sowie kurzfristige Ereignisse im Pollenniederschlag herausgearbeitet werden können, die nicht als zufälliges Ereignis zu interpretieren sind. Als Beispiel ist der Restionaceen-„Peak" an der Basis des Ölschiefers zu nennen. Nur dort treten Restionaceen-Pollen auf, die anzeigen, dass zu Beginn der Ölschieferbildung für wenige Hundert Jahre eine Uferrandvegetation ausgebildet war, die später nicht mehr erscheint.

Literatur:

Goth, K. 1990. Der Messeler Ölschiefer – ein Algenlaminit. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **131**: 1-143.

Thiele-Pfeiffer, H. 1988. Die Mikroflora aus dem mitteleozänen Ölschiefer von Messel bei Darmstadt. *Palaeontographica (B: Paläobotanik)* **211**: 1-86.

Zahnschmelzmikrostrukturen der südamerikanischen Huftiere *[Vortrag]*

Christa Lindenau

Institut für Paläontologie, Universität Bonn, Bonn, Germany

Aufgrund der biogeographischen Isolation sowie des guten Fossilberichts trägt Südamerika bedeutend zum Verständnis der Makroevolution bei. Unter den großen Pflanzenfressern dominierten im Tertiär endemische Huftiere, die inzwischen vollständig ausgestorben sind (Cifelli 1985). Sie zeigen jedoch mit den holarktischen Huftieren verblüffende Übereinstimmungen im Skelett ebenso wie in der Ausbildung ihrer Zahnschmelzmikrostrukturen. Bislang ist der Vorfahre der

südamerikanischen Ungulaten unbekannt. Der Fossilnachweis dieser autochthonen Huftiere beginnt im Riochican (SALMA, spätes Paläozän), doch zu dem Zeitpunkt sind die Hauptgruppen bereits gut differenziert (Cifelli 1985). Allgemein anerkannt ist die Abstammung von den Condylarthra. Diese besitzen hauptsächlich Radialschmelz, einige Familien haben auch transversale Hunter-Schreger Bänder (HSB) entwickelt.

Die Notoungulata bilden – sowohl morphologisch als auch taxonomisch – die diverseste Ordnung der südamerikanischen Huftiere. Ihre Schmelzmuster hingegen bestehen lediglich aus radialem Schmelz und HSB, die immer transversal ausgerichtet sind. Dennoch lässt sich in den Schmelzmikrostrukturen eine dem Kaudruck zugewandte Luv-Seite von der dem Kaudruck abgewandten Lee-Seite deutlich unterscheiden. Diese Differenzierung war bislang nur von den Rodentia bekannt (Koenigswald & Sander 1997). Sie tritt innerhalb der Notoungulaten bei den etwa hasengroßen Typotheria und den nashorngroßen Toxodontia auf.

Der Zahnschmelz der Litopterna besteht ebenfalls aus transversalen HSB. Aber auch in dieser Ordnung lässt sich eine Besonderheit beobachten: In den oberen Molaren biegen die HSB auf der buccalen Seite an jedem Styl nach cervical ab. Dadurch verlaufen die HSB etwa parallel zur Okklusionsfläche, was als Bruchsicherung interpretiert werden kann. Andererseits zeigen einige untere Molaren eine Umbiegung der HSB nach okklusal, so dass diese annähernd rechtwinklig auf die Schneideflächen treffen, wodurch der Abrieb verringert wird. Diese Richtungsänderung ist auch bei einigen Placentaliern nachgewiesen (Koenigswald 1994).

Die Astrapotheria zeigen eine völlig andere Orientierung der Mikrostrukturen: Ihr Zahnschmelz besteht aus vertikalen HSB. Dabei lässt sich keine „Zwischenform" feststellen, die einen Übergang zwischen teilweise und vollständig vertikalen HSB dokumentiert. Die gleiche Ausrichtung wurde von den Rhinocerotiden entwickelt (Rensberger & Koenigswald 1980).

Betrachtet man die große Variation der teils hoch komplizierten Strukturen, fällt auf, dass eine sehr begrenzte Anzahl von Schmelztypen beteiligt ist. Diese werden immer wieder modifiziert und bilden gleiche oder sehr ähnliche Schmelzmuster aus. Im Vergleich der südamerikanischen Huftiere mit der holarktischen Fauna lassen sich zahlreiche Beispiele einer solchen konvergenten Evolution auf den verschiedenen Kontinenten feststellen.

Literatur:

Cifelli, R. L. 1985. South Amverican Ungulate Evolution and Extinction. In: Stehli, F. G. & Webb, S. D. (Eds.): *The Great American Biotic Interchange*: 249-266; New York (Plenum Press).

Koenigswald, W. v. 1994. U-shaped orientation of Hunter-Schreger bands in the enamel of *Moropus* (Mammalia: Chalicotheriidae) in comparison to some other perissodactyla. *Annals of Carnegie Museum* **63** (1): 49-65.

Koenigswald, W. v. & Sander, P. M. 1997. Schmelzmuster differentiation in leading and trailing edges, a specific biomechanical adaption in rodents. In: Koenigswald, W. v. & Sander, P. M. (Eds.): *Tooth Enamel Microstructure*: 259-266; Rotterdam (Balkema).

Rensberger, J. M. & Koenigswald, W. v. 1980. Functional and phylogenetic interpretation of enamel microstructure in rhinoceroses. *Paleobiology* 6 (4): 477-495.

Das klassische „Anoplophora"-Vorkommen in der Erfurt Formation nahe der Diemardener Warte bei Göttingen (Fossilgemeinschaft und Bildungsbedingungen) *[Poster]*

Thomas Löffler
Göttingen, Germany

Die für diese faziestypischen Bivalven in der Keuper-Paläontologie bedeutende Fundstelle „Diemardener Warte" ist zwar durch historische Sammlungsbestände und ihre zeitgenössisch rege wissenschaftliche Würdigung durch Göttinger Geologen gut belegt (z. T. mit Originalen), war aber lange Jahrzehnte bezüglich der genauen Ortslage und stratigraphischen Position in Vergessenheit geraten (u. a. v. Seebach 1867, Pohlig 1880, Koenen 1881, Grupe 1907). Neuaufsammlungen am Originalfundort und eine begleitende stratigraphisch-sedimentologische Bestandsaufnahme in benachbarten, teilweise ebenfalls historisch belegten Lesesteinvorkommen und Aufschlüssen haben zur lokalstratigraphischen Ausscheidung eines nur rd. 1,5 m mächtigen, überwiegend feinklastischen bis brandschieferartigen Diemarden-Horizontes und eine fazielle, paläoökologische und taphonomische Charakterisierung der genauen Fundschichten der sehr gut erhaltenen „Anoplophoren" ermöglicht. Die conchologisch bzw. funktionsmorphologisch weitgehend entschlüsselbare, auffallend großwüchsige und nicht selten doppelklappige Schalenerhaltung (mit Ligament!) der beiden hier dominierenden und artlich scharf trennbaren euryhalinen Muschelarten *Unionites letticus* (Quenstedt 1852) und ?*Unionites donacinus* (v. Schlotheim 1820) ist dabei an einzelne tempestitische Schillkalksteine bzw. an deren natürliche Freiwitterung gebunden. Die betreffenden zwei bis drei Lumachelle-Horizonte sind im südlichen Leinetal, ggf. auch bis in die benachbarten thüringischen Beckenabschnitte und mit wechselnder Ausbildung individuell durchhaltend zu verfolgen. Bezeugt durch eine spezifische Begleitfauna in der vorliegenden, natürlich selektiven Taphocönose schalentragender, überwiegend vagil-benthonisch lebender Tiere und durch den häufig beteiligten Pflanzendetritus können die vorliegenden brackisch-lagunären Ablagerungen als ehemals ausgeprägtes Gunsthabitat dieser Arten aufgefasst werden [*Myophoria transversa* Bornemann, 1856; wenige Arten Kleingastropoden, „Spirorben", zahlreiche Ostrakoden; vereinzelt allochthone marine Faunenelemente]. Diese typischerweise formenarme, aber individuenreiche Brackwasser-Lebensgemeinschaft wurde jedoch gelegentlich bei küstenwärts auflaufenden Sturmflutereignissen und dabei übergreifend bis in diese sonst wohl geschützteren,

niedrigenergetischen Flachwasserzonen plötzlich und durchgreifend ausgelöscht und in den genannten Schillhorizonten angereichert und karbonatisch erhalten. Die Ablagerungen des Diemarden-Horizontes sind im Rahmen einer wechselnd randmarin und vornehmlich deltaisch-klastisch beeinflussten Küstenzone zwanglos als lagunäre „Interdistributary bay deposits" in der Endphase der ersten „Lettenkohlensandstein"-Deltasequenz des Unterkeupers erklärbar. Die enge räumliche Verzahnung der schillführenden Ton- und Mergelsteine mit Brandschiefern („Lettenkohlen") und die damit verknüpfte Ausbildung von Wurzelhorizonten bezeugen weiterhin die fazielle Nachbarschaft einer Flachwasserlagune zu phasenweise stärker ausgesüßten Sumpfzonen bzw. einem örtlich ausgeprägten, auch palynofaziell bezeugten Schachtelhalm-Vegetationsgürtel (z. B. Heunisch 1990, Kelber & Hansch 1995). Als küstenrandliche „Lagunen und Mangrovenzone" im Bereich eines „ertrinkenden" und zunehmend inaktiven Deltas hatte sie im Zuge der nun erneut einsetzenden marinen Ingression allerdings nur noch kurzzeitig Bestand.

Literatur:

Grupe, O. 1907. Der Untere Keuper im südlichen Hannover. In: *Festschr. A. v. Koenen*: 65-134, 1 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).

Heunisch, C. 1990. Palynologie der Bohrung „Natzungen 1979", Blatt Borgholz (Trias, Oberer Muschelkalk 2, 3, Unterer Keuper). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* **[1990]** (1): 17-42.

Kelber, K.-P. & Hansch, W. 1995. Keuperpflanzen. Die Enträtselung einer über 200 Millionen Jahre alten Flora. *Museo* **11**: 157 S.

Koenen, A. v. 1881. Ueber die Gattung *Anoplophora* Sandbg. (*Uniona* Pohlig). *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **33**: 680-687, 1 Taf.

Pohlig, H. 1880. Maritime Unionen. *Palaeontographica* **27** (2): 109-127, 2 Taf.

Seebach, K. v. 1867. Zur Kritik der Gattung *Myophoria* Bronn und ihrer triasinischen Arten. *Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August Universität Göttingen* **[1867]** (18): 374-375.

Stratigraphy and palaeoecology of the Cambrian genus Volborthella

[Vortrag]

Jaroslav Marek & Oldrich Fatka
Institute of Geology and Palaeontology, Charles University, Prague, Czech Republic

A few millimetres long agglutinated conical tubes with cylindrical axial canal have been established at tens of localities disclosing Cambrian sediments in Laurentia (North America, Greenland, Scotland, Spitsbergen) and Baltica, East European Platform and peri-Gondwana (north and central Europe). The walls of conical tubes are composed of grains of heavy minerals and/or quartz grains of more or less comparable size, the grains are usually oriented and form cones sloping toward the apical end of the tube. Cambrian specimens showing all or at least some of the above described morphological features have been ascribed to the five genera –

Salterella Billings, 1861 (Type species: *Salterella rugosa* Billings, 1861), *Volborthella* Schmidt, 1888 (Type species: *Volborthella tenuis* Schmidt, 1888), *Lidaconus* Onken & Signor, 1988, *Campitius* Firby & Durham, 1974, *Ellisell* Peel & Berg-Madsen, 1988 (Type species: *Ellisell yochelsonii* Peel & Berg-Madsen, 1988).

Geographical and stratigraphical distribution

While the genera *Lidaconus* and *Campitius* are restricted to the early Cambrian sediments of Laurentia, the genus *Ellisell* was ascertained in late Middle Cambrian sediments of Greenland. Much more widely distributed genera *Volborthella* and *Salterella* show quite different patterns of both stratigraphic and palaeogeographic distribution. *Salterella* is widely documented from the Early Cambrian of North America and northeastern Europe, while *Volborthella* is supposed to be restricted to the Early Cambrian sediments of Baltica and East European Platform (Yochelson & Kisselev, 2003).

Studied material

The presence of the genus *Volborthella* in the undoubtedly dated Middle Cambrian sediments was published by Prantl (1948) from the Skryje–Tyrovice Basin of the Barrandian area. Recently the presence of *Volborthella* has been ascertained also in the Pribram-Jince Basin (Fatka et al. in press).

References:

Fatka, O., Kordule, V. & Szabad, M. in press. Stratigraphic distribution of Cambrian fossils in the Príbram-Jince Basin (Barrandian area, Czech Republic). *Senckenbergiana lethaea.* Frankfurt/M.

Prantl, F. 1948. On the occurrence of the genus *Volborthella* Schmidt in Bohemia (Nautiloidea). *Sbornik národniho Musea* **4B** (5): 3-13.

Yochelson, E. L. & Kisselev, G. N. 2003. Early Cambrian *Salterella* and *Volborthella* (Phylum Agmata) re-evaluated. *Lethaia* **36** (1): 8-20.

Lower Devonian reef biota from the Carnic Alps, Austria: implications for biogeography *[Poster]*

Andreas May[1], Susanne M. L. Pohler[2], Carlton E. Brett[3], & Hans-Peter Schönlaub[4]
[1] *Saint Louis University, Madrid Campus, Madrid, Spain*
[2] *Marine Studies Programme, University of South Pacific, Suva, Fiji*
[3] *Department of Geology, University of Cincinnati, Cincinatti, Ohio, U.S.A.*
[4] *Geologische Bundesanstalt Wien, Wien, Austria*

Tabulate corals, stromatoporoids and other associated biota from the Pragian/Emsian of the Hohe Warte Limestone in the Central Carnic Alps were investigated and three genera and species of stromatoporoids, seven species of tabulate corals, and two genera and species of rugose corals were determined.

Plectostroma latens (Pocta), which is the most common stromatoporoid in the Hohe Warte Limestone, was previously only known from the Pragian of Koneprusy in

Bohemia. Another common species, *Actinostroma?* ex gr. *clathratum* Nicholson was also previously described by Koneprusy (May 2002), but is better known from the Givetian of the Ardennes, Eifel Hills and Bergisches Land, Maehren, northern France, and North Vietnam, and numerous other localities. *Schistodictyon?* sp. could not be determined beyond genus level .

Among the tabulate corals the ramose *Scoliopora (Protoscoliopora) puberulus* (Janet) was so far only known from the late Lower Devonian of the Urals, but a closely related form is known from the Koneprusy Limestone. Heliolitids are represented by *Heliolites* aff. *werneri* Oekentorp & Brühl, a form described from the lower Eifelian of the Eifel and *Helioplasma* aff. *aliena* Galle, previously described from the Eifelian of Koneprusy with a closely related form known from the Pragian. Favositids are represented by *Favosites styriacus* Penecke, which is also known from the Emsian and Eifelian of Graz, the Emsian of Northern France (Bretagne) and Northern Spain (Asturia), and the Pragian of Vietnam. The small encrusting *Platyaxum (Roseoporella) altechedatense* (Dubatolov) is known from the Givetian (?) of western Siberia and is accompanied by a small ramose form *Coenites falsus* Dubatolov, which is also known from western Siberia but from early Lower Devonian limestones. Another small encrusting form is common among the reefal biota and assigned to *Aulopora (Mastopora)* sp.

Rugose corals have not been systematically collected so far and only two species were identified *Stauromatidium* aff. *marylandicum* (Swartz) and *Fasciphyllum* sp. *Stauromatidium marylandicum* is known only from the Lochkovian of North America and generally the genus *Stauromatidium* is known only from North America (Eastern Americas Realm and Old World Realm) with the exception of one find in Usbekistan.

An interesting additional reef organism identified is *Fistulella undosa* Shuysky, a problematic hydrozoan, also common in the lower Devonian of the Urals.

Biogeographically the faunal composition of the Hohe Warte Limestone is characteristic of the Old World Realm. Noteworthy are the close relationships to the reef complexes of the Pragian of Koneprusy. The age of the fauna could be Pragian or lower Emsian, a better time resolution is not possible.

The limestone facies of the Hohe Warte Limestone show many parallels to the Koneprusy reef complexes, but do appear to be more lagoonal. Although reef building stromatoporoids are common, it is difficult to determine size and geometry of the structures they built due to poor exposure and inaccessability of the limestone wall. The amount of early marine cements lining open space structures suggests that some types of reefal buildups existed particularly in the upper part of the section. The large amount of calcareous algae seen in the thinsections are in contrast to Koneprusy, which is more reefal in character. It appears that the Hohe Warte facies represents deposits of a well aerated subtidal lagoon with patch reefs. The close relationship to Koneprusy is also reflected in the sea level history de-

duced from the various Carnic Alp facies units (Pohler et al. 2000, Brett et al. 2001).

References:

Brett, C. E., Pohler, S. M. L. & Schönlaub, H. P. 2001. Sequence and event stratigraphy of the Middle Devonian (Upper Emsian to Early Givetian) of the Carnic Alps: Comparisons with Appalachian Basin. *15th International Senckenberg Conference, Joint meeting IGCP 42/SDS, May 2001*: 19.

May, A. 2002. Bisher noch nicht bekannte Stromatoporen aus dem Pragium (Unterdevon) von Koneprusy (Böhmen). *Coral Research Bulletin* **7**: 115-140, pls. 1-3.

Pohler, S. M. L., Brett, C. E. & Schönlaub, H. P. 2000. Sequenzstratigraphie, Plattform-Evolution und Palökologie devonischer Karbonate in den zentralen Karnischen Alpen, Österreich. Austrostrat 2000, 24-26 November, Gossendorf, Stmk. *Berichte des Institutes fuer Geologie und Paläontologie der Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich* **2**: 15-16.

Stratigraphie des unteren Oberjura im Hildesheimer Jurazug *[Poster]*

Eckhard Mönnig
Naturkunde-Museum Coburg, Coburg, Germany

Der Hildesheimer Jurazug war Gegenstand einiger grundlegender Arbeiten zur Stratigraphie des unteren Malm in Nordwestdeutschland: von Seebach (1864), Salfeld (1913), Siegfried (1952), Vinken (1974). Bei der Verbreiterung der Autobahn 7 im Jahr 1986 wurden einige Profile erneut aufgeschlossen. Es ergab sich die Gelegenheit, ältere Profilaufnahmen zu überprüfen und neu zu korrelieren sowie historische Ammonitenfunde in den Sammlungen von Göttingen und Hannover anhand der charakteristischen Fazies des Nebengesteins bestimmten Schichten oder Schichtpaketen zuzuordnen. Ein weiterer motivierender Aspekt war, dass gegenwärtig in Polen und in England die Ammoniten des Mittel-Oxfordiums systematisch bearbeitet werden und auch die Zonengliederung revidiert wird (Glowniak 2002, Wright 1996). Dadurch bieten sich nunmehr ausgezeichnete Möglichkeiten der biostratigraphischen Einstufung und Korrelation.

Ergebnisse: Die Ammonitenfauna des Mittel-Oxfordiums in NW-Deutschland ist völlig identisch mit der in Polen. Auch mit England gibt es viel Übereinstimmung, es fehlen aber die Gattungen *Decipia* und im Ober-Oxfordium *Amoeboceras*. Das Oxfordium beginnt im Hildesheimer Jurazug im oberen Teil der Ornatenton-Formation mit der Mariae-Chronozone. Dann folgen die „Unteren" Heersumer Schichten, die mit ihrer typischen *Cardioceras*-Faunengemeinschaft in den unteren Teil der Plicatilis-Chronozone gehören. Die Cordatum-Chronozone scheint zu fehlen. Die „Oberen" Heersumer Schichten sind reich an Perisphincten und repräsentieren den oberen Teil der Plicatilis-Chronozone. Sie beinhalten auch den *Platysphinctes*-Horizont. *Perisphinctes antecedens* Salfeld setzt im Heersumer Bruch bereits zwei Meter unter der Korallenbank ein und kommt in dieser selbst auch vor. Nach der neuen Zonengliederung von Glowniak (2002) bzw. Wright (1996)

gehören diese Schichten zur unteren Transversarium- (submediteran) bzw. Pumilis-Chronozone (subboreal). Die Korallenbank ist die Basis der Korallenoolith-Formation. Über der Korallenbank befindet sich ein Aufarbeitungshorizont, der viele Faunenelemente der oberen Pumilis-Chronozone (*nunningtonese*-Zone) beinhaltet. Wahrscheinlich gehört die hangende „Untere Oolithkalkstein-Folge" auch in diese Zone, eine sichere Einstufung ist aber wegen schwacher Ammonitenfunde nicht möglich. Die Kalkig-Kieselige Folge ist dagegen wieder reich an Ammoniten, allerdings kommen nur zwei Arten vor, die zudem ein dimorphes Paar bilden, nämlich *Perisphinctes cautisnigrae* Arkell und *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) wartae* Bukowski. Damit fällt die Kalkig-Kieselige Folge in den unteren Teil der Cautisnigrae- (subboreal) bzw. der Bifurcatus-Chronozone (submediterran). Darüber folgt mit einem auffälligen Fazieswechsel die obere Oolithkalkstein-Folge, aus deren Basis ein *Perisphinctes bifurcatoides* Enay stammt und den höheren Teil der Bifurcatus- bzw. Cautisnigrae-Chronozone belegt. Ab hier werden Ammoniten sehr selten. Einige Funde von *Vineta jaeckeli* bei Uppen lassen vermuten, dass das Kimmeridgium bereits im obersten Teil der Korallenoolith-Formation einsetzt. Die gelieferten Daten bilden die biostratigraphische Grundlage für überregionale Korrelationen und sequenzstratigraphische Fragestellungen.

Literatur:

Glowniak, E. 2002. The ammonites of the family Perisphinctidae from the Plicatilis Zone (lower Middle Oxfordian) of the Polish Jura Chain (Central Poland); their taxonomy, phylogeny and biostratigraphy. *Acta Geologica Polonica* **52**: 307-364.

Salfeld, H. 1913. Die Gliederung des oberen Jura in Nordwest-Europa. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilageband* **37**: 125-246.

Seebach, K. v. 1864. *Der hannoversche Jura.* 158 S.; Berlin (Hertz).

Siegfried, P. 1952. Die Heersumer Schichten im Hildesheimer Jurazug. *Geologisches Jahrbuch* **67**: 273-360.

Vinken, R. 1974. Stratigraphie des Hildesheimer Jurazuges. *Geologisches Jahrbuch (A:)* **23**: 3-56.

Wright, J. K. 1996. Perisphinctid Ammonites of the Upper Calcareous Grit (Upper Oxfordian) of North Yorkshire. *Palaeontology* **39** (2): 433-469.

Engelhaie (Squatiniformes) aus dem Oberjura Nordwesteuropas *[Poster]*

Alexander Mudroch[1], Armin Leidner[1], Detlev Thies[1], Jürgen Kriwet[2] & Carsten Helm[3]

[1]*Hannover, Germany*

[2]*Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

[3]*Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Hannover, Germany*

Underwood (2002) hat für den Oberjura von Ringstead/Dorset (Kimmeridge, Südengland) anhand von ca. 500 isolierten Zähnen und Placoidschuppen zwei Arten von Engelhaien (Squatiniformes) beschrieben. Dieses Material wird nun

ergänzt durch reichhaltige Mikrovertebraten-Faunen der Fundorte Boulogne-sur-Mer (Kimmeridge–Tithon, Nordfrankreich, Dept. Nord/Pas-de-Calais) und Hirschkopf/Deister (Oxford, Nordwestdeutschland). Die neuen Fundstellen belegen die zeitliche Verbreitung der Engelhaie über den gesamten Oberjura und bilden eine wertvolle Ergänzung zu den artikulierten Skeletten aus den tithonzeitlichen Plattenkalken von Süddeutschland. Anhand der Zähne lassen sich in diesem neuen Material zwei Taxa unterscheiden (Mudroch 2001, Leidner & Thies 1999), die bis vorerst den beiden von Underwood unterschiedenen Arten *Squatina alifera* (Münster) und *Squatina? frequens* Underwood zugeordnet werden. Die Validität dieser Taxa bleibt einer Revision der oberjurazeitlichen Engelhaie vorbehalten. Eine begonnene Neuntersuchung der tithonzeitlichen Squatiniformes aus den süddeutschen Plattenkalken deutet darauf hin, dass auf Grund zahnmorphologischer Abweichungen nicht alle Funde der bislang einzigen, auf rezentem Material basierenden Gattung *Squatina* Duméril zugeordnet werden können.

Isolierte Placoidschuppen in dem Material aus Nordfrankreich und Nordwestdeutschland können ebenfalls eindeutig den Engelhaien zugeordnet werden (Leidner 1997, Leidner & Thies 1999). Die Ökologie der oberjurassischen Engelhaie dürfte sich aufgrund der morphologischen Übereinstimmungen kaum von den heutigen Vertretern wie z. B. *Squatina squatina* Linné, *Squatina californica* Ayres oder *Squatina dumeril* Lesueur unterschieden haben, was die Einordnung der Engelhaie als lebende Fossilien unterstreicht. Der abgeplattete, rochenähnliche Körper ist eine Anpassung an eine bodenbezogene Lebensweise. Die Morphologie der spitzen, mit seitlichen Schneiden versehenen Zähne deutet auf Fische, Krebse und Weichtiere als Nahrung hin (Thies & Reif 1985).

Literatur:

Leidner, A. 1997. Schuppen oberjurazeitlicher Elasmobranchier. *[unveröffentlichte] Diplom-Arbeit, Universität Hannover.*

Leidner, A. & Thies, D. 1999. Placoid Scales and Oral Teeth of Late Jurassic Elasmobranchs from Europe. In: Arratia, G. & Schultze, H-P. (Eds.): *Mesozoic Fishes 2 - Systematics and Paleoecology*: 29-40; München (F. Pfeil).

Mudroch, A. 2001. Fischzähne aus dem Oberjura Nordwesteuropas - Systematik, Biogeochemie und Palökologie. *[unveröffentlichte] Dissertation, Universität Hannover*: 143 S.

Thies, D. & Reif, W.-E. 1985. Phylogeny and evolutionary ecology of Mesozoic Neoselachii. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **169**: 333-361.

Underwood, C. J. 2002. Sharks, Rays and A Chimaeroid from the Kimmeridgian (Late Jurassic) of Ringstead, Southern England. *Palaeontology* **45** (2): 297-325.

Neue Erkenntnisse zur Biogeographie der frühen Amnioten *[Vortrag]*

Johannes Müller & Robert R. Reisz
Department of Biology, University of Toronto at Mississauga, Mississauga, Ontario, Canada

Die frühe Evolution der Amnioten, zu der man alle heutigen Landwirbeltiere mit Ausnahme der Amphibien rechnet, begann spätestens im Oberkarbon und ist fossil aus Sedimenten von Europa und Nordamerika bekannt. Gegen Ende des Perms hatten die Amniota eine weltweite Verbreitung erreicht, allerdings wird die Art und Weise der Ausbreitung immer noch nicht genügend verstanden. Frühere biogeographische Interpretationen beruhten nahezu ausschließlich auf der geographischen Lage der Fundstellen und zogen phylogenetische Beziehungen nicht in Betracht. Da in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte im Verständnis der Phylogenie basaler Amnioten gemacht wurden, ist mittlerweile jedoch eine genauere biogeographische Interpretation möglich, in die auch Außengruppen wie die Diadectomorpha einbezogen werden können. Auf der Basis dieser Vorgehensweise zeigen vor allem frühe Synapsiden und Eureptilien ein relativ gut aufgelöstes Muster. In beiden Fällen sind die basalsten Taxa entweder aus Nordamerika oder Europa bekannt; zudem stellen Vertreter beider Gruppen die ältesten bekannten Amnioten überhaupt dar. Innerhalb der Eureptilien sind speziell die Captorhiniden von biogeographischer Bedeutung: Die jüngsten Untersuchungen weisen auf mindestens zwei unabhängige permische Einwanderungen nach Gondwana hin, und wenigstens eine dieser Gruppen wanderte auch ins nördliche Laurasien ein. Im Falle der Synapsiden, der wahrscheinlich erfolgreichsten Gruppe früher Amnioten, zeigen vor allem die Varanopiden ein überraschend ähnliches Muster. Im Gegensatz dazu wurde für Parareptilien, der dritten Hauptgruppe früher Amnioten, bisher ein Ursprung in Gondwana angenommen, allerdings ist der Fossilnachweis nicht überzeugend. Zudem deuten neuere Analysen auf ein Muster hin, das in Übereinstimmung mit dem von Eureptilien und Synapsiden zu sein scheint. Zusammenfassend läßt sich sagen, dass die Amniota ihren Ursprung höchstwahrscheinlich in den äquatorialen Regionen der spätkarbonischen Pangaea hatten und erst nach Abklingen des eiszeitlichen Klimas im späten Unterperm eine weltweite Verbreitung erlangten.

Pelagische Muscheln – die Stiefkinder der oberdevonischen Biota *[Vortrag]*

Judith Nagel[1], Michael Amler[2] & R. Thomas Becker[1]
[1]*Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster, Germany*
[2]*Institut für Geologie und Paläontologie, Philipps-Universität Marburg, Marburg, Germany*

Die pelagische Fazies des Oberdevons in Mitteleuropa führt eine Vielzahl an Bivalven. Doch im Zwanzigsten Jahrhundert haben diese Mollusken nie im Mittelpunkt wissenschaftlicher Arbeiten gestanden. Die taxonomische Revision dieser

Muscheln trägt dazu bei, paläoökologische und stratigraphische Aussagen zu präzisieren, was bei dem bisherigen Kenntnisstand unmöglich war.

Als Beispiel aus einer oberdevonischen Muschelvergesellschaftung wird die Gattung *Loxopteria* vorgestellt. Vertreter dieser Spezies waren auf dem Außenschelf weit verbreitet und fallen durch ihre ungewöhnliche Klappenmorphologie auf, so dass sie leicht zu identifizieren sind. Der stark ungleichklappige Bauplan dieser Muscheln erinnert an Arten aus der Verwandtschaft von *Exogyra* oder *Pseudomonotis*. Da linke und rechte Klappen so unterschiedlich ausgebildet sind, können sie nur anhand doppelklappiger Steinkerne einander zugeordnet werden. Dies verursachte in der Vergangenheit Probleme, da isoliert gefundene Klappen als Grundlage für Beschreibungen neuer Arten benutzt und daher eine Vielzahl von Synonymen einer Art produziert wurden. Die bisher gebräuchlichen Arten der Gattung Loxopteria (*L. dispar, L. laevis, L. rugosa, L. Losseni, L. Dreyermanni, L. radiata, L. vasta, L. intumescentis, L. corrugata*) tauchen häufig in Faunenlisten auf.

Die einmalige Erhaltung von Gewebeansatzstrukturen auf Pyritsteinkernen aus den Knoppenbissen Schichten (Unteres Famennium), die auch bei einigen Ammonoideen bekannt ist (Richter 2002), gewährt einen Einblick in die Ausbildung von Palliallinien und Muskelansatzstellen. Im Gegensatz zu der von Jux & Krath (1974) publizierten Annahme, es handele sich um Muscheln mit einer integripalliaten Palliallinie, zeigen neueste Beobachtungen, dass bei Vertretern von *Loxopteria* ein kleiner Siphonalsinus ausgebildet ist. Diese Details der Schaleninnenseite und die Analogie zu Formen wie *Pseudomonotis speluncaria* lassen die Vermutung zu, dass es sich bei *Loxopteria* um eine Bivalvengattung handelt, die benthisch gelebt hat.

Literatur:

Jux, U. & Krath, J. 1974. Die Fauna aus dem Mittleren Oberdevon (Nehden-Stufe) des südlichen Bergischen Landes (Rheinisches Schiefergebirge). *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **174**: 115-168.

Richter, U. 2002. Gewebeansatz-Strukturen auf pyritisierten Steinkernen von Ammonoideen. *Geologische Beiträge Hannover* **4**: 1-113.

Praecardium Barrande im Oberdevon des Rheinischen Schiefergebirges? *[Poster]*

Judith Nagel[1], R. Thomas Becker[1] & Michael Amler[2]

[1]*Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany*

[2]*Institut für Geologie und Paläontologie, Philipps-Universität Marburg, Marburg, Germany*

Im Zuge der Bearbeitung der pelagischen Muschelfauna des rechtsrheinischen Oberdevons ist *Praecardium* eine häufig zitierte Bivalvengattung. Doch bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass die Arten dieser Gattung, die aus dem deutschen Oberdevon beschrieben wurden, erhebliche Unterschiede zu der von Barrande (1881) für das böhmische Silur aufgestellten Bivalvengattung aufweisen. Eines der

wichtigsten Merkmale dieser Gattung sind senkrecht zum Wirbel verlaufende Leisten. Schon in den früheren Arbeiten (z. B. Beushausen 1895) wurde darauf hingewiesen, dass dieses Charakteristikum in oberdevonischem Material des Rheinischen Schiefergebirges nicht beobachtet werden kann. Auch die Klappenwölbung und der Schalenumriss weichen stark von den böhmischen Praecardien ab. Die Gattungsdiagnose und die Typusart *Praecardium primulum* Barrande geben zusätzliche Hinweise darauf, dass die oberdevonischen Formen nicht mit den silurischen übereinstimmen. Da diese oberdevonischen Formen in kein bereits bestehendes Gattungskonzept passen, muss eine neue Gattung für diese Gruppe geschaffen werden. Ein Nachweis der obersilurischen Gattung *Praecardium* sensu Barrande in der pelagischen Fazies des Oberdevons im Rheinischen Schiefergebirge steht bisher noch aus.

Literatur:

Barrande, J. 1881. *Système silurien du centre de la Bohême, première partie, recherches paléontologiques.* Vol. **6** : Classe des Mollusques, ordre des Acèphalès: 342 S.

Beushausen, H. E. L. 1895. Die Lamellibranchaten des rheinischen Devons mit Ausschluss der Aviculiden. *Abhandlungen der Kgl. Preuss. Geologischen Landesanstalt (N.F.)* **17**: 514 S.

Unterschiedliche Prädationsmuster bei den rezenten Herzseeigeln (Spatangoida) Spatangus purpureus (Müller) und Brissus unicolor (Leske) in verschiedenen Habitaten *[Poster]*

Christian Neumann

Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany

Die Herzseeigel *Spatangus purpureus* (Müller, 1776) und *Brissus unicolor* (Leske, 1778) kommen beide in küstennahen Gewässern der nördlichen Adria (Kroatien) vor. *S. purpureus* ist häufig (2–3 Ind./m^2) in Tiefen zwischen 18–30 Metern, wo er flach eingegraben in grobsandigen und feinkiesigen Sedimentgründen lebt. Von fünf Stationen wurden insgesamt 128 Coronen toter Individuen von der Sedimentoberfläche gesammelt und auf Prädationshinweise und Schalenpathologien untersucht. 85 Individuen (66 %) wurden von schalenbrechenden Räubern getötet, höchstwahrscheinlich von der Brasse *Diplodus sargus* (Fam. Sparidae). Schalenverletzungen wurden am häufigsten im Bereich des Peristoms beziehungsweise des Plastrons registriert. Am zweithäufigsten erfolgte das Öffnen der Schale von oben, wobei typische Fraßmuster im Apikalbereich entstehen. Weniger häufig sind Frakturen im Bereich des Periprocts festzustellen. Die Lokalisation der Frakturen reflektiert bestimmte Strategien des Räubers beim Öffnen der Coronen („prey handling"). Größenvergleiche mit der lebenden (= nicht prädierten) *Spatangus*-Population zeigen, dass die Prädation nicht größenselektiv ist. In keinem einzigen Fall wurden Bohrungen von Raubschnecken beobachtet.

Im Gegensatz zu *Spatangus purpureus* lebt *Brissus unicolor* in Sandflecken zwischen ausgedehnten Seegraswiesen, wo er weitaus geringere Siedlungsdichten (< 0,1

Ind./m²) erreicht. Von 45 Coronen, die ebenfalls von der Sedimentoberfläche gesammelt wurden, zeigte nicht ein einziges Exemplar Spuren schalenbrechender Prädation. Dagegen konnten bei 78 % der Exemplare Bohrlöcher der auf Seeigel spezialisierten Raubschnecke *Galeodea echinophora* (Fam. Cassidae) nachgewiesen werden. Als Erklärung für die unterschiedlichen Prädationsmuster können einerseits unterschiedliche Beute- und Habitatpräferenzen von *Diplodus sargus* und *Galeodea echinophora* dienen, aber es ist wesentlich wahrscheinlicher, dass das Habitat „Seegraswiese" als wirkungsvolles Refugium gegen optisch orientierte Fisch-Prädatoren dient (schlechte Ortung der Beute, verringerte Manövrierfähigkeit des Räubers). Schnecken, die ihre Beute mit dem Geruchssinn orten, sind hier im Vorteil.

Zwei Exemplare von *Spatangus purpureus* zeigten Merkmale der das Stereom zerstörenden „*Bald Sea Urchin Disease*", die von Viren ausglöst und nur selten bei irregulären Seeigeln beobachtet wird. Bohrende und schalenbrechende Prädation, aber auch bestimmte Erkrankungen hinterlassen im Fossilbericht erhaltungsfähige Spuren. Diese aktualistische Untersuchung hilft, Prädationsmuster und Pathogene auch in fossilen Echinidengemeinschaften richtig deuten zu können.

Evolutionsökologie parasitischer Interaktionen am Beispiel mesozoischer Ascothoracida und Echinodermata *[Vortrag]*

Christian Neumann
Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany

An jurassischen Echinodermen (Crinoiden, Echiniden) treten gelegentlich von parasitischen Ascothoraciden (Crustacea: Thecostraca) verursachte Zysten auf, die bereits von Goldfuß im 19. Jahrhundert beschrieben wurden, hier aber erstmals einer umfassenden Untersuchung unterzogen werden. Im Gegensatz zu den das Schrifttum dominierenden anekdotenhaften bzw. rein morphologischen Beschreibungen von Spuren parasitischer Aktivität wird hier ein ökologischer Ansatz versucht. Untersucht wurden v. a. Zystenarchitektur, Zystenevolution, Wirtsspezifikation, sowie Mikrohabitat- und Makrohabitatspezifikation. Wichtige Erkenntnisse liefern auch das stratigraphische und geographische Auftreten der Zysten. Darüber hinaus können Angaben zur Zystenbiologie (Zystenzyklus) gemacht werden. Im Gegensatz zu früheren Interpretationen werden hier erstmalig Ascothoraciden als mutmaßliche Parasiten identifiziert. Es konnte für das Mesozoikum ein mehrfacher Wirtswechsel (Lias: Crinoiden, Dogger: Echiniden, Kimmeridge bis rezent: Ophiuriden) sowie ein Makrohabitatwechsel von neritschen hin zu bathyalen Lebensräumen nachgewiesen werden.

Kronsmoor (N-Deutschland): integrierte Stratigraphie des möglichen borealen Parastratotyps für die Basis des Maastricht im Vergleich zum GSSP in Tercis (SW-Frankreich) *[Poster]*

Birgit Niebuhr
Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany

Die von Schulz (1978) mittels Belemniten untergliederte ca. 100 m mächtige Schreibkreide von Kronsmoor, 25 km NW von Hamburg, wurde 1983 als borealer Parastratotyp für die Basis des Maastricht (jüngste Kreide-Stufe) vorgeschlagen. Als internationaler Stratotyp (GSSP) wurde 2001 Tercis (Landes, SW-Frankreich) anerkannt. Da jedoch Belemniten in Tercis nicht vorkommen und diese bisher auch nicht präzise mit anderen (gemäßigt temperiert bis tethyalen) Biomarkern korreliert werden können, wird das von der *Belemnitella langei*-Zone des Ober-Campan bis zur *Belemnella sumensis*-Zone des Unter-Maastricht reichende Kronsmoor-Profil mit weiteren stratigraphischen Methoden untersucht, um eine Feinkalibrierung zu erreichen. Vorläufige Ergebnisse:

1) Die sowohl in Tercis als auch Kronsmoor auftretende Ammoniten (*Pachydiscus neubergicus* und *Diplomoceras cylindraceum*) verlegen in Kronsmoor die internationale Campan-Maastricht-Grenze in die obere *Belemnella pseudobtusa*-Zone, ca. 14 m oberhalb der isolierten Flint-Lage F 600 und damit ca. 540 ky später als das Erstauftreten des Belemniten-Grenzmakers *Belemnella lanceolata* (Niebuhr 2003).

2) Matrix-Proben von den beiden gefundenen *Pa. neubergicus* dokumentieren an der Campan-Maastricht-Grenze mit den Coccolithen *Broinsonia parca constricta* und *Reinhardtites anthophorus* die Nannofossil-Zonen NK8, CC/B22 und UC15 (Hampton & Gallagher, in Niebuhr 2003). Dies steht im klaren Gegensatz zu allen anderen Grenzprofilen (z. B. Tercis, Navarra – Spanien, Nagoryan? – Ukraine), für die das Erstauftreten von *Pa. neubergicus* erst in den folgenden Nannofossil-Zonen (UC16, UC17 oder noch jünger) nachgewiesen wurde.

3) Nach benthischen Foraminiferen kann die Campan-Maastricht-Grenze mit dem in Kronsmoor ca. 13 m mächtigen Überlappungsbereich von *Neoflabellina praereticulata* und *Nf. reticulata* gezogen werden (Weiss, in Vorb.). Die Letztauftreten von *Nf. rugosa* (in norddeutschen Bohrungen, cf. Koch 1977) und *Gavelinella clementiana* (GSSP in Tercis) liegen deutlich im Ober-Campan, ca.1,4 bzw. 1,2 my früher als die internationale Grenze, und sind daher beide als Foraminiferen-Grenzmarker für N-Deutschland ungeeignet.

4) Lithostratigraphisch gehören ca. 85 m (ca. 3,5 my) zu dem nahezu Flint-freien Kronsmoor-Schreibkreide-Member, in dem die Karbonat-Gehalte zwischen 92-97 % schwanken und häufig Mergel- und Grabgang-Lagen auftreten. Die Akkumulationsraten liegen bei 24,5 m/my (Ehrmann 1986). Zeitgleich mit der spiculitischen Ahlten-Opoka bei Hannover treten in der *Belemnitella langei*-Zone 25–32 m unterhalb der isolierten Flint-Lage F 600 die bioklastischen Grobkreide-2-Bänke auf.

5) In elektronischen Bohrloch-Vermessungen umfasst das Kronsmoor-Profil die SP-Peaks 53 bis 64 nach Baldschuhn & Jaritz (1977), die Campan-Maastricht-Grenze liegt am SP-Peak 60 (Niebuhr, im Druck). Oberhalb von SP-Peak 63 tritt die für N-Deutschland typische Flint-reiche Schreibkreide auf, was deutlich an den monotonen SP-Logs auf niedrigem Niveau zu erkennen ist.

6) Stabile Kohlenstoff-Isotope zeigen einen abrupten Abfall der Kurve an der internationalen Campan-Maastricht-Grenze, $\delta^{13}C$-Werte über 1,7 ‰ V-PDB beschränken sich auf das Mittel- und Ober-Campan und Werte darunter auf das Unter-Maastricht (Niebuhr, im Druck). Unter der Voraussetzung, dass stabile Sauerstoff-Isotope aus der Schreibkreide zur Rekonstruktion von Paläotemperaturen herangezogen werden können, zeigt sich eine deutliche Abkühlung der Oberflächenwässer von 20–22°C im Mittel- und unteren Ober-Campan auf unter 18°C im höchsten Ober-Campan und eine erneute Erwärmung auf ca. 19,5°C im Unter-Maastricht.

Literatur:

Baldschuhn, R. & Jaritz, W. 1977. Stratigraphie der Oberkreide in Nordwestdeutschland (Pompeckjsche Scholle). Teil 1: Korrelation der Bohrlochdiagramme und des Kernmaterials. *Geologisches Jahrbuch (A:)* **38**: 7-9.

Ehrmann, W. U. 1986. Zum Sedimenteintrag in das zentrale nordwesteuropäische Oberkreidemeer. *Geologisches Jahrbuch (A:)* **97**: 3-139.

Koch, W. 1977. Stratigraphie der Oberkreide in Nordwestdeutschland (Pompeckjsche Scholle). Teil 2: Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. *Geologisches Jahrbuch (A:)* **38**: 11-123.

Niebuhr, B. 2003. Late Campanian to Early Maastrichtian ammonites from the white chalk of Kronsmoor (northern Germany) – taxonomy and stratigraphy. *Acta Geologica Polonica* **53**: 257-281. [www.geo.uw.edu.pl/agp//table/abstracts/53-4.htm]

Schulz, M.-G. 1978. Zur Litho- und Biostratigraphie des Obercampan-Untermaastricht von Lägerdorf und Kronsmoor (SW-Holstein). *Newsletters on Stratigraphy* **7**: 73-89.

Gastropoden aus dem späten Miozän von Zentral- und Südchile: Diversität, Biogeographie, Klima, Tiefenzonierung *[Vortrag]*

Sven N. Nielsen

Institut für geologische Wissenschaften, FR Paläontologie, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

Die spät miozänen Ablagerungen von Zentral- und Südchile umfassen hauptsächlich die Navidad-, Ranquil- und Lacui Formation. Diese werden, basierend auf Makrofossilien, in der Literatur üblicherweise als Flachwasserablagerungen interpretiert. Sedimentologische und mikropaläontologische Daten zeigen, dass die Sedimente der drei Formationen zwar ursprünglich überwiegend aus dem Flachwasserbereich stammen, später jedoch in Tiefen über 1500 m umgelagert wurden (Finger et al. 2003). Die Gastropodenfauna beinhaltet mehr als 175 Arten, verteilt auf 110 (Unter-) Gattungen. Von diesen werden 68 Arten und 9 Gattungen

erstmals beschrieben. Der Versuch, eine grobe Tiefenzonierung zu rekonstruieren, wurde mit 92 Gattungen durchgeführt (Nielsen et al. 2003). Diese wurden auf Grund eines Vergleichs mit rezenten Arten dem Gezeitenbereich, Flachwasser oder Tiefwasser zugeordnet. 17 % der Gattungen kommen nur in Lokalitäten vor, die dem Gezeitenbereich zugeordnet werden, 24 % in Ablagerungen von Gezeitenbereich und Flachwasser, 34 % nur in Flachwasserablagerungen, 4 % in Flachwasser- und Tiefwasserlokalitäten, 13 % nur in Tiefwassersedimenten und 8 % kommen in Lokalitäten vom Gezeitenbereich bis ins Tiefwasser vor. Diese Verteilung zeigt, dass die Faunen einzelner Lokalitäten, obwohl sie umgelagert wurden, nicht vermischt sind, sondern noch die ursprüngliche Zusammensetzung haben. Das Vorkommen von 8 % der Gattungen in Lokalitäten, die vom Gezeitenbereich bis ins Tiefwasser reichen, kann einen geringen Einfluss von Vermischung an diesen Lokalitäten anzeigen. Diese Reichweite ist jedoch in erster Linie auf die sehr grobe Einteilung der Lebensräume und auf Gattungen mit mehreren Arten und/oder großer Tiefentoleranz zurückzuführen.

Die Biogeographie der Gattungen zeigt einen starken Einfluss neuseeländischer Taxa (24 %) und weniger starke Beziehungen mit dem tropischen Ostpazifik (17 %), Argentinien (15 %) und dem Nordwestpazifik (5 %). Ein großer Anteil an kosmopolitischen (26 %) und endemischen (16 %) Gattungen ist ebenfalls vorhanden. Klimaanzeiger unter den Gastropoden sind widersprüchlich. Es treten viele tropische oder Warmwassergattungen auf, wie z. B. *Nerita*, *Xenophora*, *Sinum*, *Zonaria*, *Echinophoria*, *Distorsio*, *Ficus*, *Olivancillaria*, *Terebra* und *Architectonica* (u. a. Frassinetti & Covacevich 1982, Nielsen & DeVries 2002, Groves & Nielsen 2003). Andererseits gibt es Kaltwassergattungen wie *Cantrainea*, *Bathybembix*, *Struthiochenopus*, *Adelomelon*, *Miomelon* and *Trophon*, von denen einige noch immer an der chilenischen Küste leben. Dies kann jedoch mit der Umlagerung von Flachwassersedimenten in größere Meerestiefe erklärt werden, da Warmwasserarten überwiegend in Flachwasserablagerungen vorkommen, während der Großteil der Kaltwasserarten aus Tiefwassersedimenten stammt.

Literatur:

Finger, K., Encinas, A., Nielsen, S. & Peterson, D. 2003. Microfaunal indications of late Miocene deep-water basins off the central coast of Chile. *10° Congreso Geológico Chileno, Concepción, Chile. Abstract Volume CD-ROM*: 8 S.

Frassinetti, D. & Covacevich, V. 1982. Architectonicidae en la Formación Navidad, Mioceno, Chile Central. Parte III. Architectonicinae. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural de Chile* **39**: 101-109.

Groves, L. T. & Nielsen, S. N. 2003. A new Late Miocene *Zonaria* (Gastropoda: Cypraeidae) from Central Chile. *The Veliger* **46**: 351-354.

Nielsen, S. N. & DeVries, T. J. 2002. Tertiary Xenophoridae (Gastropoda) of western South America. *The Nautilus* **116**: 71-78.

Nielsen, S. N., DeVries, T. J., Encinas, A., Finger, K. L. & Peterson, D. 2003. Towards an understanding of the age of the Navidad Formation. *10° Congreso Geológico Chileno, Concepción, Chile. Abstract Volume CD-ROM*: 7 S.

Reconstructing the history of Electra crustulenta using genetic data

[Poster]

Elena Nikulina[1], Matthew Dick[2], Priska Schäfer[1], Jörg Süling[3], Linda McCann[4] & Shunsuke F. Mawatari[2]

[1]*Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*

[2]*Hokkaido University, Sapporo, Japan*

[3]*Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*

[4]*Smithsonian Environmental Research Center, Edgewater, U.S.A.*

Electra crustulenta (Pallas) is a cheilostome bryozoan species, widely distributed in the Northern Hemisphere. We conducted a genetic study using a 430 bp fragment of the 16S mitochondrial ribosomal RNA gene to discriminate this species from other morphologically similar species, to examine its present distribution, and to look for evidence of past dispersal events. There was little genetic variation among sequences from the Northeast Pacific (Oregon, USA), the Baltic Sea, the North Sea, and the Barents Sea. Four unique haplotypes were detected among 40 sequences from these regions, with only three variable sites among them, and with one shared haplotype between Oregon and the North Sea. No specimens were obtained from the Northwest Atlantic. A parsimony analysis showed two clades, one containing all the Oregon sequences and one sequence from the North Sea, and the other containing sequences from the Baltic Sea, the North Sea as well as a single sequence obtained from the Barents Sea. The two clades are separated by an average uncorrected "p" distance of 0.51 % and a maximum distance of 0.61 %. Genetic distances within the Oregon clade ranged from 0.00-0.40 %, whereas there was no genetic variation at all in the North Sea–Baltic Sea–Barents Sea clade. The inter-clade distances suggest the two clades diverged in the Pleistocene, probably less than 1 my ago. A preliminary phylogenetic analysis including other, closely related *Electra* species restricted to the Pacific suggests *E. crustulenta* may have originated in the Pacific and dispersed to the North Atlantic during one of the Pleistocene interglacial episodes, when the Bering Seaway was open. Low genetic diversity in both clades suggests population bottlenecks have occurred in both the North Pacific and the North Atlantic, with the latter more extreme and/or more recent. The haplotype shared between Oregon and the North Sea may represent an ancestral haplotype in both regions; however, this begs an explanation why it survived the extreme bottleneck in the North Atlantic. An alternative explanation is that it represents relatively recent gene flow between the two regions.

From cryptic speciation to phylogeography in Electra pilosa: The case of genetic study of one cosmopolitan species *[Poster]*

Elena Nikulina[1], Kevin J. Tilbrook[2], Jörg Süling[3], Priska Schäfer[1] & Steven J. Hageman[4]

[1]*Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*

[2]*Earth & Oceanic Sciences Research Institute, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand*

[3]*Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*

[4]*Appalachian State University, Boone, U.S.A.*

Electra pilosa (Linnaeus) is an extant cheilostome bryozoan species, originally described from the north-east Atlantic, but subsequently assigned a cosmopolitan distribution; recorded from the North Atlantic, European Arctic, south-east Atlantic and Indo-Pacific, as far as New Zealand. Molecular genetic studies have often shown that such cosmopolitan species are actually complexes of cryptic species. This study of *E. pilosa*, based on 16S mtDNA, shows deep genetic differences, not only between geographically isolated populations, but also within the same geographic area. The North Atlantic population of *E. pilosa* consists of seven clades, with genetic distance between them varying from 6–13 %. Such a population structure is indicative of advanced cryptic speciation. The Arctic haplotypes are embedded within one of the North Atlantic clades, showing a recent gene flow between these two regions. A comparison of the North Atlantic and Indo–West Pacific populations show genetic distances of about 25 %. This indicates that these two clades have been independently evolving since at least the Oligocene, and thus represent two separate species. A phylogenetic study of *E. pilosa* species group, with an analysis of the recorded modern geographic distribution, allows a tentative reconstruction of the main features of their evolution. In the late Paleogene, the Tethys Sea acted as a connection between the Atlantic and Indian Ocean. An ancestral species may have been widespread throughout this area. After the closure of the Tethys along its south-eastern margin in the mid-Miocene the proto-North Atlantic and Indo-Pacific became fully isolated from one another. However, the genetic differentiation between the Atlantic and Indo-Pacific probably started earlier than this, due to isolation through distance within the Tethys. A deep genetic divergence within the Atlantic shows the long evolution of *E. pilosa* (at least from the mid-Miocene) in this region; high haplotype diversity demonstrates that this species had the potential to survive the strong and rapid climatic fluctuations of the Neogene.

Micro- and ultrastructural heterogeneity of a fossil deep-water isidid gorgonian skeleton: Primary versus diagenetic fabrics *[Vortrag]*

Sibylle Noé & Wolf-Christian Dullo

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany

During SO 168 cruise ZEALANDIA, a unique fossil skeleton of the gorgonian family Isididae (Octocorallia) was recovered by a dredge haul from 500–700 m water depth on the southern slope of Chatham Rise, east of New Zealand. The organo-calcareous composition of the coral skeleton provides flexibility and stability, enabling growth in that current-affected continental slope setting. The skeleton measuring 60 x 32 cm in diameter gives a ^{14}C age of 3975 ± 30 y BP and provides a 300 year record of paleooceanographic variations in intermediate water masses.

The growth mode of the branched isidid skeleton, formerly precipitated by the coenenchym of the living coral colony as internal skeletal axis, is characterized by vertically alternating nodes of protinageous gorgonin and internodes of a high-Mg calcite mineralogy, with a simultaneous lateral accretion of concentric rings around the central axis. Resulting horizontal growth banding is expres-sed in the nodes by a small-scale alternation of gorgonin and organomineral laminae. In the calcitic internodes, horizontal growth is distinguished by numerous dark layers composed of inclusion-rich euhedral divergent-radial fiber crystals and conformably intercalated bright layers of inclusion-poor anhedral granular crystals. Organic inclusions concentrated along the fiber crystal boundaries represent matrix-derived glycoprotein compounds remaining from the biomineralization process.

The macrostructure of the skeleton reveals on polished slabs that the distinct growth bands are highly discontinuous in the younger branches due to asymmetric lateral accretion. Micro- and ultrastructure of the fibre crystal generations, analysed in thin sections and SEM samples, are predominantly characterized by fans composed of several fibre crystal generations which interfinger in a three-dimensional manner, hence producing wavy boundaries between the individual growth bands.

After death and decay of the isidid colony, micro- and macroboring organisms heavily eroded the skeleton. Their metabolic products such as organic acids induced carbonate dissolution and subsequent reprecipitation, depending on the saturation degree with respect to $CaCO_3$. These diagenetically altered areas represent bleached zones impoverished in C_{org}, proceeding radially from the margin towards the centre of the branches, while cutting across the growth bands. In polarized light, thin sections reveal recrystallization of fibre crystals which amalgamated to large anhedral crystals that differ from the primary granular crystal generations in having a poikilotopic fabric with unaltered enclosed fibre crystals.

Fossil and living deep-sea gorgonian corals (Keratoisis) on Chatham Rise (New Zealand) *[Poster]*

Sibylle Noé[1], Pieter M. Grootes[2] & Wolf-Christian Dullo[1]
[1]*Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*
[2]*Leibniz Labor für Altersbestimmung, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany*

A fossil skeleton and living colonies of the gorgonian genus *Keratoisis* (Octocorallia) were recovered by dredge hauls from 500–700 m water depth on the southern slope of Chatham Rise, east of New Zealand. The isidid gorgonians along with diverse azooxanthellate scleractinian corals are tied to the boundary of Subantarctic Mode Water and Antarctic Intermediate Water, where topographically focused currents concentrate organic particles, maintaining nutrient flux to the heterotrophic corals. The gorgonian skeletons may provide useful archives for past variations at this boundary.

The fossil and living isidid endoskeletons are characterized by vertical alternation of white Mg-calcitic internodes and dark proteinageous nodes. In cross section, both skeletal elements show concentric growth bands around a central axis resembling a tree-like banding: While small-scale laminations in the nodes consist of scleroprotein and organomineral layers, the horizontal banding pattern of the calcitic internodes is caused by alternating dark layers of inclusion-rich fibres and bright layers of inclusion-poor granular crystals, hence contrasting the typical density banding of hermatypic scleractinians. The fossil skeleton reveals several growth interruptions caused by necrosis of the coenenchym, as documented by particulate organic matter trapped on the exposed surface. After the first growth interruption formation of organic nodes ceased, while recovered accretion of calcite crystal generations encompassed the nodes.

Radiocarbon measurements were carried out on the fossil and living *Keratoisis* specimens to identify their approximate time of origin and, if possible, longitudinal and lateral growth rates. The fossil specimen gave a ^{14}C age of 3975 ± 30 y BP. The living isidids show bomb ^{14}C values in their outermost layers and a much lower, (pre-bomb?) ^{14}C concentration at the center. These specimens will provide the key for the identification of growth rates of *Keratoisis* and for the interpretation of the observed banding patterns and hence for the evaluation of their usefulness as archives of paleoceanographic information.

Das Sinbad Limestone Member (Moenkopi Formation, U.S.A.) – eine untertriassische Fossillagerstätte von Weltgeltung *[Vortrag]*

Alexander Nützel[1] & Michael Hautmann[2]
[1]*Institut für Paläontologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany*
[2]*Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany*

Fossillagerstätten sind Sedimentkörper, die sich durch einen besonders hohen Gehalt an paläontologischer Information auszeichnen. Dies gilt ohne Frage für den Sinbad Limestone (Moenkopi Formation) der westlichen Vereinigten Staaten. Der Fossilreichtum und das untertriassische Alter (Olenekian, Smithian) des Sinbad Limestone Members machen diese Lagerstätte zu einer bedeutenden Informationsquelle für die Erholungsphase nach dem Massenaussterben an der Perm/Trias-Grenze. Es handelt sich um eine etwa 30 m mächtige marine, karbonatische Folge, die von siliziklastischen Red-Bed Sedimenten über- und unterlagert wird. Die meisten Fossilien treten in Molluskenschillen (Peloid-reiche Packstones) auf, die als Tempestite interpretiert werden (z. B. Schubert & Bottjer 1995). Sie enthalten zahlreiche Gastropoden, Bivalven, Scaphopoden und (seltener) Ammonoideen. Neben den Mollusken enthalten die Packstones auch Serpuliden sowie Echinodermen-Ossikel (Ophiuren, Echiniden). Daneben enthält der Sinbad Kalk marine, subtidale Stromatolithen, deren Auftreten von Schubert & Bottjer (1992) als Disaster-Phänomen gedeutet wurde. Die Erhaltung der Fossilien ist teilweise außerordentlich gut, obwohl ursprünglich aragonitische Schalen zu Kalzit umkristallisiert sind. Der Sinbad Limestone lieferte bisher etwa 30 Gastropodenarten (Batten & Stokes 1986; eigene Beobachtung), was ungefähr ein Drittel der globalen Gastropoden-Diversität der Untertrias darstellt. Einmalig für die Untertrias ist, dass bei vielen der Arten die Larvalschalen erhalten sind. Diese zeigen, dass das P/T-Massenaussterben offensichtlich nicht gegen Planktotrophie selektierte. Der Sinbad Limestone liefert auch eine im Vergleich mit anderen untertriassischen Fundstellen erstaunlich gut erhaltene Muschelfauna, die nach bisherigen Untersuchungen etwa 10 Arten umfasst. Erstmals konnte dabei ein untertriassischer Vertreter der Heterodonta nachgewiesen werden, was die bisherige Überlieferungslücke dieser Großgruppe schließt. Ebenso ist mit diesem Nachweis die angebliche Zurückdrängung von Muscheln mit eulamellibranchiaten Kiemen in der Untertrias hinfällig. Die geringe artliche Übereinstimmung der Gastropodenfauna mit anderen untertriassischen Faunen (insbesondere mit jener der etwa zeitgleichen oberen Werfen Formation) kontrastiert mit dem zumindest auf Gattungsebene deutlich kosmopolitischen Charakter der Muschelfauna des Sinbad Limestone. Eine Klärung dieses rätselhaften Phänomens dürfte interessante Rückschlüsse auf die in der Erholungsphase nach dem endpermischen Massenaussterben wirksamen Prozesse zulassen. Insgesamt zeigt die Fauna des Sinbad Kalkes und die Faunen anderer, etwa zeitgleicher Formationen, dass im Olenek bereits eine wesentliche Erholung und ein beträchtlicher Faunenumschwung zu verzeichnen sind. Allerdings übertrifft die globale anisische Diversität die der Untertrias beträchtlich.

Literatur:

Batten, R. L. & Stokes W. L. 1986. Early Triassic gastropods from the Sinbad Member of the Moenkopi Formation, San Rafael Swell, Utah. *American Museum Novitates* **2864**: 1-33.

Schubert, J. K. & Bottjer D. J. 1992. Early Triassic stromatolites as post-mass extinction disaster forms. *Geology* **20**: 883-886.

Schubert, J. K. & Bottjer D. J. 1995. Aftermath of the Permian-Triassic mass extinction event: Paleoecology of Lower Triassic carbonates in the western USA. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **116**: 1-39.

Innovations in gastropod ontogeny and larval strategy during the Ordovician radiation *[Vortrag]*

Alexander Nützel[1], Oliver Lehnert[2] & Jiri Frýda[3]

[1]*Institut für Paläontologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany*

[2]*Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL), Paléontologie - Sciences de la Terre, CNRS, Villeneuve d'Ascq Cedex, France*

[3]*Czech Geological Survey, Prague, Czech Republic.*

Small shelly assemblages across the Cambrian/Ordovician boundary indicate a major change in size and shape of early ontogenetic mollusc shells (protoconchs). Cambrian mollusc faunas are relatively conservative and on the genus level most forms are cosmopolitan. Minute molluscs steinkerns commonly dominate Cambro–Ordovician small shelly assemblages. Based on our material and the published record, there is an obvious faunal overturn and a drastic change in the overall shapes and morphologies across the Cambrian–Ordovician boundary. However, the systematic and phylogenetic signals of such steinkern faunas are limited, but size and shape of the internal modes give direct evidence for ontogenetic strategies in this important time interval.

During the Cambrian, characteristic limpet shaped or coiled molluscs (e. g. *Aldanella, Anarbarella, Latouchella*) have relatively large, undifferentiated initial parts which indicate lecitotrophic ontogeny. In the early Ordovician, various forms of gastropod larval shells appear for the first time. As pointed out by Dzik (1994), the "most striking feature of virtually all Ordovician larval gastropods is their loosely coiled first whorl". The size of the initial part of these larval shells suggests planktotrophy. At the same time larger protoconchs are present and indicate lecitotrophic development. The gastropod protoconchs have a multitude of shapes and many of them are indeed openly coiled. This reflects the tremendous radiation of the Gastropoda during Ordovician times. The openly coiled form of protoconch was still dominant during the Silurian subsequently removed from the fossil record so that this once dominant morphology is unknown from the Mesozoic (Nützel & Frýda 2003).

References:
Dzik, J. 1994. Evolution of 'small shelly fossils' assemblages of the Early Palaeozoic. *Acta Palaeontologica Polonica* **39** (3): 247-313.
Nützel, A. & Frýda, J. 2003. Paleozoic plankton revolution: Evidence from early gastropod ontogeny. *Geology* **31** (9): 829-831.

Riffbildung in extremer Umgebung: Bryostromatolithen aus dem Mittel-Miozän der Zentralen Paratethys *[Vortrag]*

Werner E. Piller[1] & Mathias Harzhauser[2]
[1]*Institut für Erdwissenschaften, Bereich Geologie und Paläontologie, Universität Graz, Graz, Austria*
[2]*Geologisch-Paläontologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Wien, Austria*

Das Sarmatium der Zentralen Paratethys wird generell als vermittelnd zwischen dem marinen Badenium und dem Pannonischen See angesehen, wodurch dessen Ablagerungen ein brackischer Charakter zugewiesen wird. Die Brackwasserinterpretation basiert primär auf der reduzierten Diversität von Molluskenassoziationen, aber auch Foraminiferenfaunen, sowie auf dem Fehlen stenohaliner Organismen, wie Korallen und Echinodermaten. Durch neue paläontologische, sedimentologische und geochemische Untersuchungen müssen aber normalmarine, teilweise sogar hypersalinare Bedingungen für das Sarmatium angenommen werden (Harzhauser & Piller 2004; Piller & Harzhauser im Druck).

Karbonatproduktion spielt im Unter-Sarmatium nur eine geringe Rolle, während das Ober-Sarmatium durch mächtige Oolithe und Lumachellen dickschaliger Mollusken charakterisiert wird. In beiden Abschnitten gibt es Riffbildungen: Das Unter-Sarmatium wird durch Bryozoen-Biokonstruktionen dominiert, das Ober-Sarmatium durch nubeculariide Foraminiferen-Riffe.

Die Entdeckung einer neuen Fundstelle von bryozoendominierten Riffen im Unter-Sarmatium lässt eine detaillierte Darstellung und Rekonstruktion zu. Diese Riffe befinden sich über groben Karbonatsanden, die durch Aufarbeitung des badenischen Untergrundes hervorgegangen sind. Diese Sande zeigen eine klare Abfolge von submarinen Sanddünen bis zu wellendominierten Sanden. Auf diesen Sanden, insbesondere auf den Wellenrippelkämmen, sind Riffe aufgewachsen, die über 50 cm in Höhe wie Breite erreichen können. Diese Riffe werden zwar von Bryozoen dominiert, zeigen aber einen komplexen Internaufbau. Als Pionierbesiedler treten monostratale Bryozoen der Gattung *Cryptosula* auf, die von knolligen Bryozoen der Gattung *Schizoporella* abgelöst werden. Mit den Bryozoen sind häufig Serpuliden der Gattung *Hydroides* vergesellschaftet. Darüber folgen coralline Algen (?*Lithoporella*) in kolumnarer Wuchsform. Zwischen und auf diesen diversen Gerüstbildnern sind Karbonate mit unterschiedlichen Filamenten häufig, ebenso undifferenzierte Mikrite. Die überwiegende Masse der Filamente wird entweder als Cyanobakterien oder Grünalgen interpretiert. In und über den äußeren Zooecien der *Schizoporella*-Knollen sind ebenfalls häufig verzweigte Röhren anzutreffen, die

als Pilzüberreste interpretiert werden könnten. Die einzelnen Bioherme werden von mikrobiellen Karbonaten und monostratalen *Cryptosula*-Krusten und *Hydroides*-Röhren abgeschlossen. Der allgemeine Aufbau weist diese Bioherme den Bryostromatolithen zu (z. B. Hillmer & Scholz 1996). Die interne Abfolge dieser Bryostromatolithen kann durch abnehmende Wassertiefe und/oder durch Zunahme des Nährstoffgehaltes sowie der Salinität erklärt werden. Diese mittelmiozänen Bryostromatolithe sind mit rezenten Strukturen aus S-Australien (Coorong-Lagune) (Palinska et al. 1999) gut vergleichbar.

Literatur:

Harzhauser, M. & Piller, W. E. 2004. The Early Sarmatian – hidden seesaw changes. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **246**: 89-111.

Hillmer, G. & Scholz, J. 1996. Structure and Dynamics of bryozoan Communities and Microbial Mats. In: Reitner, J., Neuweiler, F. & Gunkel, F. (Eds.): Global and Regional Controls on Biogenic Sedimentation. I. Reef Evolution. Research Reports. *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie* **Sb2**: 53-57.

Palinska, K. A., Scholz, J., Sterflinger, K., Gerdes, G. & Bone, Y. 1999. Microbial Mats Associated with Bryozoans (Coorong Lagoon, South Australia). *Facies* **41**: 1-14.

Piller, W. E. & Harzhauser, M. im Druck. The myth of the brackish Sarmatian Sea. *Terra Nova.*

Gehäusemissbildungen bei subfossilen Foraminiferen aus dem Aralsee – Hinweise auf Umweltveränderungen im Holozän *[Poster]*

Anna Pint[1], Jan Bartholdy[2], Spyridon Bellas[3], Peter Frenzel[4], Rolf Kohring[1] & Philippe Sorrel[5]

[1]*Institut für Geologische Wissenschaften, FR Paläontologie, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany*

[2]*Institut für Paläontologie, Rheinische Friedrich Wilhelms Universität Bonn, Bonn, Germany*

[3]*University of the Aegean, Mytilene, Lesvos, Greece*

[4]*Institut für Aquatische Ökologie, FB Meeresbiologie, Universität Rostock, Rostock, Germany*

[5]*GeoforschungsZentrum Potsdam, Potsdam, Germany*

Brackwasserforaminiferen sind gewöhnlich etwas kleiner und dünnschaliger als ihre marinen Verwandten und kommen in Ästuaren und Epikontinentalmeeren, aber auch in salinaren kontinentalen Gewässern vor. Gegenüber den normalmarinen Foraminiferenfaunen weisen sie im Allgemeinen geringere Diversitäten und Abundanzen auf und sind deshalb weniger gut untersucht. Trotzdem lassen sie sich als Proxies für Umweltveränderungen im Holozän verwenden.

Das hier vorgestellte Material stammt aus einem 3 m langen Bohrkern, der im Jahre 2002 im Rahmen des Projektes „CLIMAN“ im Aralsee gezogen wurde. In einigen Horizonten wurde eine auffällige Häufung aberranter Foraminiferen beobachtet. Unter Einbeziehung zusätzlicher Daten aus dem Kern sowie im Vergleich mit rezenten Foraminiferen aus anderen Gebieten soll gezeigt werden, dass Schwankungen von Umweltfaktoren die Entwicklung von aberranten Gehäuseformen bei Foraminiferen hervorrufen können. Solche Anomalien

können sich z. B. in Zwergwuchs und anderen abnormalen Kammerformen, Zwillingsbildungen oder in der Änderung der Windungsrichtung ausdrücken. Es wird vermutet, dass vor allem Salinitätswechsel als Folge von temporären Seespiegelschwankungen und Süßwassereinträgen als Hauptursache für die Bildung abnormaler Gehäuse in Frage kommen. Diese sind nicht ausschließlich auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen, denn bereits vor der drastischen Austrocknung des Aralsees ab 1960 war der See während des Holozäns einigen, zum Teil ausgeprägten, Seespiegelschwankungen ausgesetzt.

Eurhinosaurus longirostris (Ichthyosauria) aus dem unteren Jura des Braunschweiger Landes (Niedersachsen) *[Poster]*

Clarissa Pohl
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Ichthyosaurier sind in Niedersachsen bzw. im norddeutschen Raum eher selten zu finden, während in Süddeutschland seit dem 19. Jahrhundert viele Funde gemacht wurden. Anders jedoch als im süddeutschen Raum – wo die Fossilien, z. B. im Posidonienschiefer, meist platt gedrückt sind – zeichnen sich die Funde in Norddeutschland durch ihre dreidimensionale Erhaltung aus. Hier sind die fossilen Reste sowohl in flacher Schiefererhaltung als auch in Kalkkonkretionen enthalten, was eine Beschreibung und Interpretation des Materials wesentlich erleichtert. Bislang ist nur ein Exemplar von *Eurhinosaurus longirostris* in Norddeutschland gefunden worden. Der Schädel von *Eurhinosaurus longirostris* aus dem Unteren Jura (Toarcium) von Schandelah in Niedersachsen weist die für diese Spezies typische Morphologie des Craniums auf. Das unverkennliche Merkmal der Eurhinosaurier ist der deutlich verkürzte Kiefer, ein Merkmal, das bisher bei keiner anderen Ichthyosaurier-Gattung vorliegt. Der bearbeitete Schädel wird mit Cranien anderer Ichthyosaurier aus Nord- und Süddeutschland verglichen. Besonders hervorgehoben wird die Schädelmorphologie, aufgrund dessen die Sinneswahrnehmung von *Eurhinosaurus* in seinem ursprünglichen Habitat interpretiert wird. Die Anlage zu deutlich überproportionierten Augen als auch deren Position im Schädel isdt wahrscheinlich einerseits die Anpassung an einen abgedunkelten Lebensraum (während des Lias trieben dichte Algen- und Tangwälder an der Oberfläche des „Ölschiefermeeres"), andererseits vermutlich eine notwendige Anpassung um die Jagd auf Beutetiere zu optimieren. Eine Maxillar-Furche, die auch bei anderen Ichthyosauriern vorhanden war, bei *Eurhinosaurus* jedoch sehr ausgeprägt ist, soll ebenfalls interpretiert werden.

Distribution of sponges on a tropical intertidal flat near Suva (Viti Levu, Fiji) – the complex control of modern and inherited factors *[Poster]*

Susanne M. L. Pohler[1] & Hans-Georg Herbig[2]
[1]*Marine Studies Programme, University of the South Pacific, Suva, Fiji*
[2]*Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Köln, Germany*

The Nasese intertidal platform near Suva (Viti Levu, Fiji) formed over a Holocene fringing reef complex which is in the process of being uplifted/tilted and eroded. The platform is about one square kilometer in size and today is influenced by the prevailing winds from the southeast (trade winds), tidal currents, and sediment input from the major rivers that drain into the Suva Lagoon. On a larger time scale, distribution of sediments and fauna is additionally controlled by the young tectonic movements, lithology of the underlying rocks, and Quaternary sea level history. Three lithofacies, each with a specific sponge community can be differentiated on the tidal flat. Facies 1 is the extinct fringing reef with thin mud and sand veneer, which surrounds the platform and is exposed at low tide. Facies 2 also formed on top of the reef complex, but is subtidal. Facies 3 is located in the central part of the tidal flat and is composed of muddy sand and tidal pools.

Facies 1 is characterized by the occurrence of the hadromerid sponge *Cervicornia cuspidifera* (Lamarck). This is a massive excavating sponge producing cavities in the calcareous substrate provided by the extinct Holocene fringing reef. The sponges form large aggregates and cover considerable areas, where sedimentation rate is low and a very thin sand veneer overlies the hard limestone substrate (i. e. on the leeward side of the platform). The exhalant stolons of the sponges reach up to 30 cm deep into the substrate. The mode of excavation is thought to be the same as that employed by clionid sponges. The size of the sponges and extent of cover on the platform margins imply that this taxon plays an important role in the bioerosion of the reef limestone. Also common in facies 1 is a small tetillid sponge. This group is uniquely adapted to the harsh conditions characterizing the upper and middle intertidal zones of the platform, i. e. exposure to severe osmotic stress, heat stress, and UV stress during low tide. The hemispherical golfball-sized sponge has a protective coating with grey-green mud and algae and is hence easily overlooked. At the seaward edge of the intertidal platform a not yet identified clionid sponge is excavating the exposed reefrock. The brown sponge has a bark-like surface texture and forms extensive anastomosing networks, which overgrow and invade the limestone substrate. It is less abundant than *Cervicornia* and restricted to the seaward side of the platform.

Facies 2 is also located at the seaward side of the platform, but is submerged even at low tide. Ramose and digitate haplosclerid sponges are common that live attached to the old reef substrate and are intergrown with each other. They belong to the genera *Niphates* (mauve-coloured), *Haliclona* (turquoise-coloured) and *Haloclona* (black).

Facies 3 is located in the center of the platform, where the Pliocene Suva Marl is exposed in the core of the anticline that is forming the spine of Suva peninsula and is jutting out into the lagoon. The marl is softer than the Holocene reefrock and hence the platform centre is more deeply eroded than the limestone armoured fringes. It is covered with soft muddy sand; intertidal pools are frequent. Green-brown palmate to digitate sponges of the Order Halochondria, probably belonging to the genus *Amorphinopsis*, are most common in this facies zone.

The distribution of the sponges is intimately related to the sedimentary regimes on this complex platform. The fringing reef that was formed by massive colonies of faviid corals, ramose *Acropora*, and Poritids is now deeply eroded by physical processes (e. g. by wave action) and bioerosion (e. g. by the excavating sponges). This Recent example of the development of an angular unconformity/a sedimentary gap in an island arc setting can aid in understanding fossil paleoenvironments and illustrates the importance of biofacies studies. Morevoer, the study of the Nasese intertidal platform shows that the distribution of fossil sediments still controls Recent environments, if intervening sediment production is lacking.

Late Devonian global changes: Seven key questions *[Vortrag]*

Grzegorz Racki
Department of Earth Sciences, Silesian University, Sosnowiec, Poland

The Late Devonian was critical time with respect to evolution of early life on land, and an epoch of dramatic evolutionary and environmental global changes focused primarily in the stepwise Frasnian–Famennian (F–F) mass extinction. Despite significant progress (also in study of Polish successions), the better understanding of the Late Devonian biodiversity dynamics and ocean-climate-biosphere system leads to several urgent questions, being an agenda for international research:

1. *Magnitude and rank of Late Devonian biotic changes.* More detailed biodiversity studies are needed for the widened time framework, because the emerging severity of end-Givetian and end-Famennian global changes contrasts with the currently overvalued significance of the F–F crisis.

2. *Timing of the key boundaries.* A lack of radioisotopic dates hampers any estimation of true biodiversity dynamics through the Devonian intervals, as well as the reliable comparison with reported ages of impact craters and magmatic events.

3. *Marine vs. terrestrial events.* Insight into ecosystem changes, both on land and in marine settings, and ecosystem-event correlation and interaction should be comprehensively studied in transitional settings (e. g., lacustrine, fluviatile, deltaic, near-shore-lagoonal). The coupling effects could be recognized especially in chemostratigraphic record of global carbon budget, manifested by the carbon isotope link

between marine and land-derived organic matters. Eastern European Platform and Old Red Continent offer attractive successions to this integrative study.

4. *High-resolution (bio)geochemical patterns.* Isotope secular trends are poorly known at the intra-zonal and inter-basin scales, exemplified by prominent carbon isotope shifts across the Lower–Middle Frasnian passage. Further evidence is also awaited to verify cooling pulses as the main stress factor in the F–F and end-Famennian marine settings, as well as climatic feedback with evolving weathering regimes on land and nutrient dynamic in marine realm.

5. *Tropical vs. high-latitude biodiversity and events.* Refined data from extratropical domains, e. g., from the Kolyma block, are still lacking, in contrast to well-studied tropical belt.

6. Tectonic and volcanic activities. An integrated analysis of tectonic (including rifting) and igneous events, possibly triggered by superplume activity, will serve to evaluate any probable link with the Late Devonian biospheric perturbations.

7. *Cyclostratigraphic perspective.* Growing interest in magnetosusceptibility and various sea-level/depositional signatures will test whether their cause may lie in energy stimuli resulting from the orbital factors (i. e., a hierarchical Milankovitch cyclicity).

Taphonomie von alveoliniden Foraminiferen *[Vortrag]*

Michael W. Rasser[1], Maria Mutti[1], Christian Scheibner[2] & Helmut Weissert[3]
[1]*Institut für Geowissenschaften, Universität Potsdam, Potsdam, Germany*
[2]*FB 5, Geowissenschaften, Universität Bremen, Bremen, Germany*
[3]*Earth Sciences Department, ETH Zürich, Zürich, Switzerland*

Alveolinide Foraminiferen sind bedeutende Karbonatproduzenten in paläogenen Flachwasser-Karbonatsystemen sowie wichtige biostratigraphische und paläoökologische Index-Fossilien. Wie alle Biogene unterliegen sie allerdings taphonomischen Prozessen, welche zur Überprägung morphologischer Merkmale und zur Umlagerungen führen. Dies kann die Aussagekraft von Alveoliniden reduzieren und sogar zu falschen Schlussfolgerungen führen. Als Lösungsansatz präsentieren wir die Interpretation und Kategorisierung taphonomischer Merkmale von Alveoliniden als wichtiges Werkzeug für paläontologische und stratigraphische Fragestellungen.

Vorliegende Studie ist Teil des DFG-Projektes "Linking biocalcification to the global carbon cycle: carbonate systems during the Paleogene", in welchem Biokalzifikationsraten in Alveoliniden-dominierten Sedimenten der Pyrenäen quantifiziert und in Relation zum globalen CO_2-Kreislauf gestellt werden. Gerade für diesen quantitativen Ansatz ist es von Bedeutung, biostratinomische (d. h., vom Tod bis zur Einbettung) und diagenetische Filter zu identifizieren und bei der Budgetierung zu berücksichtigen.

In Summe führen die biostratinomischen Faktoren zu einem stärkeren Informationsverlust als die diagenetischen. Die häufigsten biostratinomischen Erscheinungen sind (1) Mikritfüllung der äußersten Kämmerchen, vermutlich mikrobiell induziert, (2) Abrasion der äußersten Kammerwand sowie (3) vollständige Mikritisierung der äußersten Windung. An zweiter Stelle stehen (4) Fragmentierung durch Hydrodynamik oder Prädation, (5) Bioerosion durch bohrende Organismen, (6) mikrobielle Inkrustierung und (7) Eisen-Imprägnierung der Gehäusewand. Unter den diagenetischen Erscheinungen sind vor allem (1) Drucklösung mit suturiertem Kornkontakt und Stylolithisierung zu erwähnen sowie (2) Neomorphismus und (3) Deformation durch Kompaktion. Außerdem wurden (4) gefügeselektive und nicht-gefügeselektive Klüftungen mit meteorischen Lösungserscheinungen beobachtet. Diese taphonomischen Erscheinungen stellen einen Informationsverlust für erdwissenschaftliche Studien dar, wenn auch in unterschiedlichen Maßen. So werden taxonomische Informationen vor allem durch Mikritisierung sowie Abrasion der äußeren Wuchsstadien gefiltert, während Mikritfüllung, Eisen-Imprägnierung, Klüftungen und suturierte Kornkontakte meist ein geringeres Problem darstellen; Inkrustierungen, und teilweise auch randliche Mikritisierung, können das Erhaltungspotential sogar erhöhen. Verluste von taxonomischen Merkmalen verringern natürlich auch die Identifikationsmöglichkeit biostratigraphischer Index-Arten. Ein großes Problem für Biostratigraphie, Paläoökologie, Rekonstruktionen von Ablagerungsräumen und somit auch sequenzstratigraphische Korrelationen stellen Umlagerungen in andere Ablagerungsräume und die Aufarbeitung von fossilem Material dar. Ein gutes Indiz dafür scheinen Eisen-Imprägnierung zu sein sowie bestimmte diagenetische Erscheinungen.

Phylogenie der Archosaurier und Ursprung der Dinosaurier: Wie gesichert sind unsere Hypothesen? *[Vortrag]*

Oliver W. M. Rauhut
Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany

Mit zunehmender Akzeptanz der kladistischen Methodologie wurden Ende der 1980er Jahre die ersten detaillierten phylogenetischen Hypothesen zu den Verwandtschaftsverhältnissen innerhalb der Archosaurier publiziert. Insbesondere die einflussreichen Arbeiten von Gauthier (1986) und Sereno (1991) haben dabei unsere Vorstellungen zur Phylogenie der Archosaurier geprägt. Nach diesen Hypothesen trennen sich die Archosaurier schon früh in ihrer Geschichte in zwei Entwicklungslinien, die Crurotarsi, die mehrere fossile Gruppen (Parasuchier, Aetosaurier, „Pseudosuchier") sowie die rezenten Krokodile umfasst, und die Ornithodira, die neben den Pterosauriern auch die Dinosaurier inklusive Vögel beinhalten. Seit diesen einflussreichen Arbeiten ist diese Zweiteilung der Archosaurier und auch die Monophylie der Dinosauria generell anerkannt worden und

neuere phylogenetische Untersuchungen haben sich auf einzelne Gruppen innerhalb dieses phylogenetischen Rahmens beschränkt. Allerdings basieren die Hypothesen von Gauthier und Sereno auf Listen von Synapomorphien, die nicht einem statistischen Test der Merkmalskongruenz unterzogen wurden. Somit sind diese anerkannten Hypothesen bisher nicht im Rahmen einer umfassenden, viele Taxa und Merkmale umfassenden phylogenetischen Analyse aller höheren Archosaurier getestet worden. Innerhalb der Archosaurier gibt es dabei zahlreiche Beispiele erstaunlicher Ähnlichkeiten zwischen derzeit als nur entfernt verwandt angesehenen Taxa. So zeigen zum Beispiel theropode Dinosaurier und sphenosuchide Crocodyliformen zahlreiche Konvergenzen, so in der Pneumatisierung des Hirnschädels oder auch in der Ausbildung der Extremitäten und ihrer Gürtel. Daneben gibt es zahlreiche neue Funde, die interessante Einblicke gewähren, so etwa den Dinosauriformen *Silesaurus*, dessen vermutliche phylogenetische Position als Schwestergruppe der Dinosaurier die Herbivorie als ursprüngliches Merkmal dieser Gruppe nahelegt. Diese Unstimmigkeiten in der Phylogenie deuten entweder darauf hin, dass unsere derzeitigen Vorstellungen zur Phylogenie der Archosaurier unzutreffend sind, oder dass es in der Evolution dieser Gruppe erstaunliche Parallelentwicklungen gibt, die eventuell auf genetische Gemeinsamkeiten der Archosaurier zurückgehen mögen. Die Antwort auf diese Fragen kann nur eine umfassende phylogenetische Analyse aller basalen Archosauriergruppen liefern.

Literatur:

Gauthier, J. 1986. Saurischian monophyly and the origin of birds. *Memoirs of the Californian Academy of Science* 8: 1-55.

Sereno, P. C. 1991. Basal archosaurs: phylogenetic relationships and functional implications. *Society of Vertebrate Paleontology, Memoir* 2: 1-53.

Otto Jaekel (*1863–†1929) der Gründer der Paläontologischen Gesellschaft *[Poster]*

Mike Reich

Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany

In diesem und im letzten Jahr jährte sich der 75. Todestag bzw. 140. Geburtstag von Otto Jaekel – Anlass für eine kurze Würdigung seines Lebens und seiner Verdienste um die Paläontologie.

Otto Max Johannes Jaekel wurde am 21.02.1863 im niederschlesischen Neusalz a. d. Oder (Nova Sól, Polen) als Sohn eines Kgl. Bauinspektors geboren. Nach Beendigung (03/1883) der Kgl. Ritter-Akademie in Liegnitz (Legniça, Polen) nahm er bei Carl Ferdinand Roemer an der Universität Breslau (heute Wroclaw, Polen) sein Geologie-Studium auf und wechselte im Frühherbst 1885 nach München und promovierte dort ein Jahr später (09.12.1886) beim damals führenden deutschen Paläontologen Karl Alfred v. Zittel. Es folgte 1887–1889 eine zweijährige

Assistentenzeit bei Ernst Wilhelm Benecke in Freiburg/Br. An der Universität Berlin habilitierte sich O. Jaekel am 10.11.1890 bei Ernst Beyrich und trat zum 01.01.1891 eine Stelle als Kustos und Privatdozent am Geologisch-Paläontologischen Museum und Institut in Berlin an. 1895 erfolgte die Verleihung einer Titularprofessur; 1904 die Berufung zum a. o. Professor. Nachdem die Berufung an die Universität Wien (1903) durch Intrigen verhindert worden ist, wurde O. Jaekel im Oktober 1906 zum o. Professor für Geologie und Paläontologie an die Universität Greifswald berufen und blieb dort bis zu seiner Emeritierung im Frühjahr 1928. Zwischenzeitlich wurde er im Frühjahr 1916 zum Geheimen Regierungsrat ernannt. Im Herbst 1928 folgte Jaekel einem Ruf an die Sun-Yatsen-Universität in Kanton (China). Er starb am 06.03.1929 in Peking an einer Lungenentzündung.

Otto Jaekel gilt als einer der Hauptverfechter der Paläontologie als eigenständige Wissenschaft. Seit 1894 propagierte Jaekel öffentlich eine engere Bindung der Paläontologie an die Biowissenschaften und die Schaffung paläontologischer Professuren in Preußen – daraus resultierten zahlreiche Streitschriften (1910–1917) mit diesbezügliche Gegnern wie Wilhelm v. Branca (*1844–†1928) und Josef Felix Pompeckj (*1867–†1930). Jaekel gründete 1912 in Greifswald die Paläontologische Gesellschaft und initierte durch Presseveröffentlichungen (seit 1907) und anderen Aktivitäten maßgeblich die Gründung (1911) der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft und Forschung (heutige Max-Planck-Gesellschaft).

Er war einer der vielseitigsten deutschen Paläontologen und arbeitete u. a. über fossile Fische, Reptilien und Echinodermen, aber auch über kunstgeschichtliche, ethnologische und politische Themen.

Aufgrund der Förderung einflussreicher Personen des preußischen Staates konnte Jaekel systematische Ausgrabungen von fossilen Panzerfischen (1900–1912, Bad Wildungen, Hessen) und Dinosauriern (1910–1927, Halberstadt, Sachsen-Anhalt) durchführen. Seine wissenschaftlichen Veröffentlichungen umfassen mehr als 200 Titel zur Paläontologie (148), Geologie (29) und Kunstgeschichte, Ethnologie und Anthropologie (19). O. Jaekel war Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina; korrespondierendes Mitglied der Royal Academy of Sciences, Oxford, der Russischen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, der New York Academy of Sciences und der Schwedischen Geologischen Gesellschaft. Die Paläontologische Gesellschaft und die Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin wählten ihn zum Ehrenmitglied.

Die Wiederentdeckung des „Schwäbischen Medusenhauptes" (Echinodermata: Crinoidea; Unter-Jura) *[Poster]*

Mike Reich[1] & Joachim Reitner[1,2]
[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany*
[2]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

1724 beschrieb der Stuttgarter Hofprediger und Doktor der Theologie, Eberhard Friedrich Hiemer (*1682–†1727) eine bei Ohmden in Württemberg gefundene Schieferplatte mit zahlreichen Versteinerungen. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts wo Fossilien gemeinhin als „Naturspiele im Gestein" angesehen wurden, deutete Hiemer vorliegendes Stück trotzdem als zu den Tieren gehörig und verglich die vorliegenden Fossilien mit dem erst 1705 bekannt gewordenen *Caput Medusæ* (Medusenhaupt; Echinodermata: Ophiuroidea) aus dem Indischen Ozean. Das Vorkommen in Württemberg erklärt er mit der *„Sündflut, deren Schwall ihm für die Überbrückung jeglicher Entfernung groß genug erschien."*

E. F. Hiemer wurde nach dem Erscheinen seiner Schrift zahlreich geehrt – und sein **„Schwäbisches Medusenhaupt"** wurde weit über die Landesgrenzen hinaus berühmt. Zahlreiche Naturforscher jener Zeit, u. a. der Zürcher Professor Johann Jacob Scheuchzer (*1672–†1733), der Jenenser Professor Johann Ernst Immanuel Walch (*1725–†1778) sowie der schwedische Naturforscher Carl von Linné (*1707–†1778), beschäftigten sich mit Hiemer's Fund und bildeten diesen in ihren Werken ab (z. B. Scheuchzer 1731, Walch 1762, Linné 1779).

Nach dem Tod von Hiemer gelangte die berühmte Fossilienplatte durch Verkauf zuerst in die Sammlung des Reiseschriftstellers Johann Georg Keyssler (*1689–†1743) und danach zum Leibarzt des Königs von Grossbritannien und Kurfürsten von Hannover Georg II – August Johann von Hugo (*1686–†1760). Die spätere Übernahme in die markgräfliche Sammlung von Bayreuth (Quenstedt 1855, 1868), welche sich ab 1743 im Naturalienkabinett der Universität Erlangen befand, bestätigte sich später nicht, da die Fossilienplatte im alten Katalog der Sammlung nicht aufgeführt ist (v. Pezold 1993).

Seit dieser Zeit galt Hiemer's Platte als verschollen, wie schon 1752 der Stuttgarter Geschichtsforscher Christian Friedrich Sattler (*1705–†1785) berichtete.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts korrigierten mehrere Naturforscher Hiemers Zuordnung und bezeichneten sein „Medusenhaupt" (*Caput Medusæ*) richtig als Seelilien. Der Tübinger Paläontologieprofessor Friedrich August Quenstedt (*1809–†1889) beschrieb 1868 in seiner Monographie *„Schwabens Medusenhaupt"* in Ermangelung der Originalplatte eine „Ersatzplatte", die sich noch heute in den Sammlungen der Universität Tübingen befindet.

Immer wieder wurde in Arbeiten des 20. Jahrhunderts über „Schwabens Medusenhäupter" berichtet und auf die „verschollene" Originalplatte Hiemer's verwiesen (z. B. Hölder 1951, 1960, 1994; Ziegler 1986, 1994).

Durch neue Recherchen wissen wir derzeit, daß sich Hiemers Original-Seelilienplatte seit dem Ende des 18. Jahrhunderts in der Sammlung des Göttinger Professors der Medizin und Naturgeschichte Johann Friedrich Blumenbach (*1752–†1840) befand. Dieser war zeitgleich seit 1776 „Erster Aufseher" des „Königlich Academischen Museums" in deren Sammlungen sich Hiemers Seelilienplatte seit dem wohl „unbeachtet" befand. Wie sie dorthin gelangte, ist derzeit noch unbekannt. Die etwas über 1 m² (96 x 116 cm) große Posidonienschiefer-Platte wurde lt. einer kurzen Notiz von Othenio Abel (*1875–†1946; von 1935 bis 1940 an der Universität Göttingen) 1936 neu präpariert, da die Platte stark beschädigt war.

Der im Zuge einer Neugestaltung der Dauerausstellungen des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen „im Keller" wiederentdeckte wissenschaftshistorische „Fossilschatz" ist nun im Museum des GZG zu sehen.

Literatur:

Hiemer, E. F. o. J., [1724]. *Caput Medusæ utpote novum Diluvii Universalis monumentum detectum in agro Würtembergico et brevi dissertatiuncula epistolari expositum.* 40 S., 1 Taf.; Stuttgart (C. T. Roesslin).

Hölder, H. 1951. Das Schwäbische Medusenhaupt. *Heimatkundliche Blätter Kreis Tübingen* **2** (7): 43-44.

Hölder, H. 1960. Geologie und Paläontologie in Texten und ihrer Geschichte. 566 S.; Freiburg (K. Alber).

Hölder, H. 1994. E. F. Hiemers Traktat über das „Medusenhaupt" Schwabens (*Seirocrinus subangularis*) aus dem Jahr 1724. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (B: Geologie und Paläontologie)* **213**: 29 S.

Linné, C. v. 1769. *Des Ritters Carl von Linné ... Vollständiges Natursystem des Mineralreichs: nach der zwölften lateinischen Ausgabe in einer freyen und vermehrten Uebersetzung von J. Fr. Gmelin. Theil* **4**: LXIV + 548 S., div. Taf.; Nürnberg (Raspe).

Pezold, U. v. 1993. Johann Georg Keyssler (1693–1743). Zum 300. Geburtstag des Reiseschriftstellers und Nestors der deutschen Frühgeschichtsforschung. *Geschichte am Obermain* **18**: 65-84.

Quenstedt, F. A. 1868. *Schwabens Medusenhaupt. Eine Monographie der Subangularen Pentacriniten.* 73 S. (Text) + 1 Taf. (4 Bl.); Tübingen (Laupp).

Sattler, C. F. 1752. *Historische Beschreibung des Herzogthums Würtemberg und aller desselben Städte, Clöster und der darzugehörigen Aemter... Erster Theil:* 208 S. + *Zweiter Theil* 292 S.; Stuttgart & Eßlingen (J. N. Stoll & G. Mäntler).

Scheuchzer, J. J. 1731. *Kupfer-Bibel in welcher die Physica sacra oder geheiligte Natur-Wissenschafft derer in heil. Schrifft vorkommenden Natürlichen Sachen. Erste Abtheilung.* LII + 1-276, 174 Taf.; Augspurg & Ulm (C. U. Wagner).

Walch, J. E. I. 1762. *Das Steinreich systematisch entworfen.* 1-36 + 1-140, Taf. I-XXIV; Halle (J. J. Gebauer).

Ziegler, B. 1986. *Der schwäbische Lindwurm. Funde aus der Urzeit.* 172 S.; Stuttgart (K. Theiss).

Ziegler, B. 1994. Der Posidonienschiefer des unteren Juras und seine Fossilien. 4. Frühe Fossilfunde. In: Urlichs, M., Wild, R. & Ziegler, B.: Der Posidonienschiefer und seine Fossilien. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (C: Wissen für alle)* **36**: 15-34.

Farbe bekennen – Die Signifikanz von Verfärbungen pleistozäner Säugetierknochen für ihr Liegealter *[Vortrag]*

Christina K. Reimann, Christian Ostertag-Henning & Friedrich Strauch
Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany

Die Alterseinstufung von Sandgrubenfunden ist häufig problematisch, vor allem wenn, wie auch bei der hier untersuchten spätpleistozänen Säugetierfauna der Sandgrube BMO Baustoffwerke Münster/Osnabrück werk Schiffahrt bei Greven im Münsterland, die Stratigraphie der durch einen Saugbagger geborgenen Knochen nicht nachvollziehbar ist. Eine häufig angewandte Hilfe bei solchen Funden ist die relative Alterseinschätzung nach der Farbe der Knochen. Um diese Vorgehensweise auf ihre Legitimität hin zu prüfen, wurden etwa 5000 Säugetierknochen von sowohl wärme- bzw. kältebevorzugenden als auch klimaindifferenten Formen in verschiedene Farbgruppen unterteilt. Nach einer Altersmessung innerhalb der Gruppen zur Überprüfung ihrer Synchronität wird zudem die Histologie anhand von Dünnschliffen auf mögliche Veränderungen der Mikrostruktur in Abhängigkeit von ihrem Liegealter überprüft. Eine Elementanalyse am Rasterelektronenmikroskop soll Aufschluss über Elementeinlagerungen und deren Einfluss auf die Verfärbungen des Knochens geben. Zudem werden anhand von Untersuchungen stabiler Isotope Rückschlüsse auf die Ernährungsweise der 27 Säugetiertaxa sowie des Menschen und auf deren Umwelt gezogen.

Spuren an pleistozänen Säugetierknochen – ein Hinweis auf Ernährungsgewohnheiten von Mensch und Tier *[Poster]*

Christina K. Reimann[1], Manfred Schlösser[2] & Friedrich Strauch[1]
[1]*Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany*
[2]*Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster, Germany*

Aus der Fundstätte BMO Baustoffwerke Münster/Osnabrück Werk Schiffahrt, einer Sandgrube nahe der Stadt Greven im Münsterland, wurden über einen Zeitraum von mehreren Jahren hinweg eine grosse Menge an Säugetierknochen sowie archäologischen Funden geborgen. Die reiche spätpleistozäne bis holozäne Säugetierfauna wird ergänzt durch Steinwerkzeuge, Knochen- und Geweihartefakte, Gegenstände aus Holz und Eisen, Keramiken, Glasperlen, eine Münze und Schlackereste aus mittelpaläolithischer, spätpaläolithischer, mesolithischer und neolithischer Zeit, wie auch aus der Bronzezeit, der jüngeren vorrömischen Eisenzeit, der römischen Kaiserzeit, dem Mittelalter und der heutigen Zeit. An zahlreichen Säugetierknochen konnten sowohl Nage- und Bissspuren als auch Schnitt- und Schlagspuren festgestellt werden. Die Spuren sind sowohl an Knochen domestizierter Formen als auch an solchen von Wildformen zu finden. Als Produzenten der Bissspuren können teilweise die in der Fundstelle auftretenden Carnivoren (*Ursus spelaeus*, *Crocuta spelaea*, *Panthera leo spelaea*, *Lynx lynx*,

Canis lupus, Canis familiaris, Vulpes vulpes, Felix silvestris) angesehen werden. Der Fund von mindestens 50 menschlichen Knochen und Knochenresten sowie das Vorhandensein mittelalterlicher Siedlungsreste in unmittelbarer Nähe der Fundstelle erklären das Auftreten verschiedener Formen von Schnitt- und Schlagspuren. Gerade für die Siedlungen aus mittelalterlicher Zeit sind die überlieferten Knochenreste von Bedeutung, da für diese Fundstellen kein Fossilbericht vorliegt.

Fossile Tiefe Biosphäre in Klüften des Triberg-Granits (Moosengrund, Schwarzwald) *[Poster]*

Joachim Reitner
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Während der Vorerkundung zum Kontinentalen Tiefbohrprogramm (KTB) wurden Bohrungen im Trigberg-Granit bei Moosengrund im Schwarzwald bis auf ca. 300 m abgeteuft (von Gehlen et al. 1986). Die Kerne sind reich an hydrothermalen hämatitischen Chert-Klüften. Vermutlich haben die Chert-Klüfte ein tertiäres Alter. Eine detaillierte Untersuchung der Chert-Klüfte hat eine Vielzahl von exzellent erhaltenen Biofilmen und Pilzhyphen-Strukturen ergeben. Beobachtet wurden auch fossile Hefe-Zellen, die meist in kleinen Klufttaschen angereichert sind. Die Myzelien sind in der Regel mit Hämatit umkrustet. In einigen Fällen lassen sich Sporen und/oder Konidien-Kapseln an den Myzelien erkennen. Die Strukturen sind vergleichbar mit denen von Kretzschmar (1982) beschriebener fossiler Pilze von Warstein. Hefe-Zellen sind aus der rezenten kontinentalen Tiefen Biosphäre des Fennoskandischen Schildes bekannt (Ekendahl et al. 2003). Von Hofmann (1989, 1996) wurden vergleichbare Strukturen aus der Uran-Mine Krunkelbach bei Menzenschwand im Schwarzwald beschrieben. Es zeigt sich, dass vor allem hämatitreiche Chert-Klüfte ein hohes Erhaltungspotential generell für Biofilme einer Tiefen Biosphäre aufweisen.

Literatur:

Ekendahl, S., O'Neill, A. H., Thomsson, E. & Pedersen, K. 2003. Characterisation of Yeasts isolated from Deep Igenous Rock Aquifers of the Fennoscandian Shield. *Microbial Ecology* **46**: 416-428.

Gehlen, K. v., Kleinschmidt, G., Stenger, R., Wilhelm, H & Wimmerauer, W. 1986. Kontinentales Tiefborhrprogramm der Bundesrepublik Deutschalnd KTB. Ergebnisse der Vorerkundungsarbeiten Lokation Schwarzwald. *2. KTB Kolloquium Seeheim/Odenwald*: 1-160.

Hofmann, B. 1989. Genese, Alteration und rezentes Fliess-System der Uranlagerstätte Krunkelbach (Menzenschwand, Südschwarzwald). *NAGRA Technischer Bericht* **88-30**: 1-195.

Hofmann, B. 1996. Earth science collections of the Natural History Museum (NMBE) - a review. *Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern* **12**: 115-134.

Kretzschmar, M. 1982. Fossile Pilze in Eisen-Stromatolithen von Warstein (Rheinisches Schiefergebirge). *Facies* 7: 237-260.

Cloudina-Buildups – Neoproterozoische Biodiversitäts-Hotspots (Südliches Namibia) *[Vortrag]*

Joachim Reitner
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Unter *Cloudina*-Organismen werden unterschiedliche röhren-, kelch-, bis kugelförmige Organismen zusammengefasst (z. B. *Cloudina*, *Namacalatus*), die erstmals in der Erdgeschichte ein kalkiges Skelett aufweisen. *Cloudina* s.str. ist ein röhrenförmiger Organismus mit einer äußeren Struktur, die sehr an moderne Pogonophoren-Röhren, z. B. *Escarpia*, erinnert. Die kalkige Schale der Röhren ist dünn und mikritisch. Vermutlich handelt es sich primär um eine organische (Chitin)-Röhre, auf deren Oberfläche sich eine dünne karbonatische Kruste gebildet hat. Ein vergleichbarer Prozess wird heute bei vestimentiferanen Pogonophoren an Cold Seeps ebenfalls beobachtet. Die *Cloudina*-Röhren können beträchtliche Längen von bis zu 10 cm erreichen bei einem Röhrendurchmesser von ca. 1 cm. In der Regel findet man allerdings kleine Röhren von wenigen Millimetern Größe. Die unterschiedlichen Größen können ontogenetische Stadien sein oder auch verschiedene Arten. In der Regel werden die Röhren in mikritischen, gebankten Karbonaten gefunden, gelegentlich als größere Schill-Ansammlung. Das Auftreten der *Cloudina*-Röhren in den mikritischen Bankkalken hat zur Annahme geführt, dass es sich bei diesem Organismus um einen Weichbodenbewohner handelt. Die Beobachtungen an den *Cloudina*-Buildups im südlichen Namibia zeigen allerdings ein anderes Bild. Es lassen sich zwei Typen von Buildups unterscheiden: 1) große, bis zu 100 m hohe, kegelförmige, riffartige Strukturen, die aus bis zu 20 m großen Elementen halbsphärischer stromatolithischer und thrombolithischer Körper aufgebaut sind und 2) kleinere, ca. 20–100 m lange und 10–20 m hohe, linsenförmige Körper, die aus bis zu 10 m langen, thrombolithisch-stromatolithischen Pfeilern aufgebaut sind. Die *Cloudina*-Organismen sind integraler Bestandteil dieser mikrobiellen Buildups. Im Rifftyp 1 wachsen sie in geschützten Arealen seitlich an den Mikrobialithkörpern auf. Im Rifftyp 2 lassen sich zwei ökologische Nischen unterscheiden. Die Mikrobialithpfeiler zeigen eine deutliche Zweiteilung, im Zentrum der Pfeiler befindet sich eine thrombolithische Struktur, die aus cm-großen, ursprünglich aragonitischen Sphärolithen aufgebaut wird. Die äußere Struktur der Pfeiler wird durch eine stromatolithische Struktur gebildet. Die *Cloudina*-Organismen wachsen innerhalb der thrombolithischen Zone und zeigen unterschiedliche Orientierungen. Diese Beobachtung lässt vermuten, dass die Pfeiler modifizierte Spring Mound Strukturen darstellen, wie sie heute aus dem hochalkalinen Van-See in Anatolien

bekannt sind. Der zweite Bereich, in dem *Cloudina*-Organismen wachsen, ist der Raum zwischen den Pfeilern. Hier wird die größte Vielfalt an Organismen beobachtet. Es gibt signifikante paläoökologische Unterschiede zwischen den beiden Rifftypen. Die großen Strukturen sind an ein schwach-hydrothermales störungskontrolliertes Seepage gekoppelt. Vermutlich ist ein Ca-reiches Grundwasser-Seepage verantwortlich für die Bildung der kleineren Moundstrukturen. In beiden Fällen handelt es sich um submarine Fluidaustritte, die hydrochemische Ungleichgewichte erzeugt haben. Diese Fluidaustritte haben erkennbare Biodiversitäts-Hotspots verursacht und eventuell die Bildung von karbonatischen Biomineralen begünstigt.

Der Tendaguru-Sauropode „Barosaurus" africanus und die Paläobiogeographie der Diplodocidae (Sauropoda) *[Vortrag]*

Kristian Remes
Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany

Die von Sauropoden dominierte terrestrische Wirbeltierfauna der Tendaguru-Schichten Tansanias (Oberer Jura, Tithonium) wurde kurz nach ihrer Entdeckung als ähnlich derjenigen der etwa gleich alten nordamerikanischen Morrison Formation erkannt (Janensch 1914, 1929). Dementsprechend ordnete Janensch (1922) das Material eines ursprünglich von Fraas (1908) als *Gigantosaurus africanus* beschriebenen Tendaguru-Sauropoden der nordamerikanischen Gattung *Barosaurus* Marsh zu. Die Gattung *Barosaurus* gehört zur ansonsten nur aus Nordamerika und Westeuropa bekannten Familie der Diplodocidae, einer Teilgruppe der Diplodocoidea. Bis heute bleibt *„Barosaurus" africanus* jedoch der einzige bekannte Vertreter seiner Familie auf den Südkontinenten, was auch dadurch verwundert, dass aufgrund der paläogeographischen Situation im Tithonium ein direkter Faunenaustausch zwischen Nordamerika und Ostafrika nicht wahrscheinlich war (Sereno 1999, Upchurch et al. 2002). Aus diesen Gründen wurde das Material von *„Barosaurus" africanus* einer Revision unterzogen, um zu testen, ob sich die ostafrikanische Spezies tatsächlich der nordamerikanischen Gattung zuordnen lässt oder ob es sich vielmehr um einen basaleren Vertreter der Diplodocoidea handelt. Es wird gezeigt, dass das nach den Kriegsverlusten noch vorhandene Material von *„Barosaurus" africanus* durch mehrere Merkmale des Schädels und der vorderen Caudalwirbel eindeutig den Diplodocinae zuzuordnen ist. Gleichzeitig lassen sich aber auch deutliche Unterschiede zu den bekannten nordamerikanischen Gattungen nachweisen, so dass die Identifizierung als *Barosaurus* nicht zu rechtfertigen ist. Stattdessen sollte wieder der vor Janenschs Zuordnung gültige Name *Tornieria africana* Sternfeld verwendet werden. In einer ersten phylogenetischen Analyse unter der Verwendung der Matrix von Wilson (2002) stellt *Tornieria africana* das Schwestertaxon zu den nordamerikanischen Diplodocinae dar. Es wird

geschlossen, dass Diplodocidae auch auf den Südkontinenten in terrestrischen Ökosystemen vertreten waren, jedoch bislang nicht überliefert sind.

Literatur:

Fraas, E. 1908. Ostafrikanische Dinosaurier. *Palaeontographica* **55**: 105-144.

Janensch, W. 1914. Übersicht über die Wirbeltierfauna der Tendaguruschichten, nebst einer kurzen Charakterisierung der neu aufgeführten Arten von Sauropoden. *Archiv für Biontologie* **3** (1): 81-110.

Janensch, W. 1922. Das Handskelett von Gigantosaurus robustus und Brachiosaurus brancai aus den Tendaguru-Schichten Deutsch-Ostafrikas. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* **[1922]**: 464-480.

Janensch, W. 1929. Material und Formengehalt der Sauropoden in der Ausbeute der Tendaguru-Expedition. *Palaeontographica, Suppl.* **7** (1): 3-34.

Sereno, P. C. 1999. Dinosaurian Biogeography: Vicariance, Dispersal and Regional Extinction. In: Tomida, Y., Rich, T. H. & Vickers-Rich, P. (Eds.): *Proceedings of the Second Gondwanan Dinosaur Symposium*: 249-257, Tokyo.

Upchurch, P., Hunn, C. A. & Norman, D. B. 2002. An analysis of dinosaurian biogeography: Evidence for the existence of vicariance and dispersal patterns caused by geological events. *Proceedings of the Royal Society of London (Biological Sciences)* **269** (1491): 613-621.

Wilson, J. A. 2002. Sauropod dinosaur phylogeny: critique and cladistic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* **136**: 217-276.

Aufbau und Entwicklung der Tiefwasser-Riffe am W-Rand des Heraklion-Beckens (Obermiozän, Kreta) *[Poster]*

Markus Reuter, Thomas C. Brachert & Karsten F. Kroeger
Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany

Das Heraklion-Becken (HB) sinkt im Obermiozän als komplexes Halbgraben-System mit steilen, störungsbegrenzten Rändern ein. N–S streichende „fault blocks" untergliedern das HB außerdem in zahlreiche Teilbecken für die Wassertiefen bis mehrere 100 m angenommen werden. Am westlichen Beckenrand sind Flachwasserablagerungen (Sandsteine/ Konglomerate mit Korallenriffen) auf einen schmalen Saum beschränkt und verzahnen sich auf kurzer Distanz (bis wenige 100 m) mit einer Wechselfolge von pelagischen Mergeln, Turbiditen und „slumps", die an Hängen im tieferen Wasser abgelagert wurden.

Die Turbitite und „slumps" enthalten einerseits Korallenklasten, die aus den Flachwasser-Riffen eingetragen wurden, andererseits führen sie Vermetiden- und *Halimeda*-Reste, die in den Flachwasserablagerungen nicht vorkommen und deren Liefergebiet deshalb tiefer als die Korallenriffe anzusiedeln ist. In der Regel handelt es sich um Vermetiden- und *Halimeda*-Schill und bis mehrere m³ große umgelagerte Blöcke von Vermetiden- und *Halimeda*-Riffkalk. *In-situ* Biokonstruktionen fehlen dagegen weitgehend.

Eine Ausnahme stellt ein kleines (1,8 m breit; 0,7 m hoch) *Halimeda*-Riff westlich Kato Asites dar, das auf dem grobkörnigen Sediment eines slumps aufgewachsen ist. Es besteht aus dicht gepackten, disartikulierten *Halimeda*-Plättchen. Die zwischen den *Halimeda*-Plättchen verbliebenen Lücken sind im Zentrum des Riffs mit botroidalen Zementen ausgekleidet und teilweise offen, während sie im Randbereich der Struktur vollständig mit Peloid führendem Mikrit verfüllt sind. Feingeschichtete Mergel mit Pflanzen- und Fisch-Resten überlagern das *Halimeda*-Riff und zeigen Sauerstoffarmut an, die vermutlich zum Absterben der *Halimeda*-Pflanzen führte.

Bei Agia Varvara enthält eine fossilreiche Mergel-Bank innerhalb der Hang-Fazies ein weiteres kleines (2,0 m breit; 0,4 m hoch) *in-situ* Bioherm. Es besteht aus einer großen Kolonie celleporiformer Bryozoen, die auf *Neopycnodonte*-Schalen aufsitzt. Die Bryozoen bilden ein Dickicht aus 1-2 cm dicken Ästen, die sich in unregelmäßigen Abständen verzweigen und von Mikrobolith umkrustet werden. Die Bryozoen-Äste und die Mikrobolith-Krusten sind von zahlreichen inkrustierenden Organismen (Austern, Vermetiden, Serpeln, Foraminiferen, Bryozoen) besiedelt. Verbliebene Zwischenräume sind mit mikritischem Sediment verfüllt. An dieses Bryozoen-„build up" ist eine diverse Fauna mit Bryozoen, regulären und irregulären Echiniden, Ophiuren, Asteriden, Ostracoden, dekapoden Krebsen, Brachiopoden, Bivalven, Gastropoden sowie planktonischen und benthonischen Foraminiferen gebunden, die eine gute Durchlüftung und tieferes Wasser dokumentiert. Das Hangende bildet ein grobkörniger Turbidit, der das Bryozoen-Bioherm unter sich begräbt und ebenfalls größere Wassertiefe anzeigt.

Die Beispiele zeigen, dass die Tiefwasser-Riffe am W-Rand des Heraklion-Beckens kurzlebige Strukturen in einem dynamischen Umfeld darstellten. Ihre Entwicklung wurde von gravitativen Prozessen an submarinen Hängen gesteuert, die sowohl konstruktiv (Bereitstellung von grobem Sediment als Siedlungsgrund), als auch destruktiv (Abtrag/Verschüttung) auf die Riffe einwirkten. Außerdem kam es in tieferen Bereichen des HB in rhythmischen Abständen zur Unterbrechung der Wasserzirkulation und damit einhergehend zu anoxischen Bedingungen am Meeresboden mit lethalen Auswirkungen auf die riffbildenden Organismen.

Sedimentologie und Palynologie eines küstennahen fluviatilen Systems im Mitteleozän von Helmstedt *[Vortrag]*

Walter Riegel[1] & Olaf K. Lenz[1,2]

[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

[2]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Paläobotanik, Frankfurt/M., Germany*

Im inzwischen aufgelassenen Tagebau Helmstedt der Braunschweigischen Kohlebergwerke (BKB) waren zeitweilig „point bars" einer aktiven Rinne mit einer

anschließenden kohlegefüllten Totarmrinne in idealer Weise aufgeschlossen. Die Rinnenstruktur liegt zwischen den Flözen 2 und 3 der Helmstedt-Flöze innerhalb der mitteleozänen Oberflözgruppe. Sie dient hier als Beispiel für die vielfältigen Möglichkeiten, wie sedimentologische und palynologische Aspekte sich zu einer Rekonstruktion der ökologischen Verhältnisse verknüpfen lassen.

Das Liegende dieses fluviatilen Systems wird von mittelkörnigen Sanden gebildet, die mit Bioturbationsröhren vom *Ophiomorpha*-Typ stark durchsetzt sind und eine marine Beeinflussung auch durch das Auftreten von Dinozysten erkennen lassen. Ein kurzfristiges Verlandungsstadium in diesen Sanden wird durch ein schmales Kohleflözchen angedeutet, in dem die Vergesellschaftungen von Pollen und Phytoplankton eine Sukzession von Mangrove zu Marsch nachzeichnen. Die nachfolgende Rückkehr zu mehr marinen Verhältnissen erfolgte unter Erosion am Top des Kohleflözchens. Dafür lassen sich sowohl sedimentologische als auch palynologische Belege anführen.

In diese Unterlage hat sich von Südosten her fortschreitend die Mäanderschleife einer etwa 2 m tiefen Flussrinne eingeschnitten. Im „channel lag" der aktiven Rinne treten größere Kohlegerölle auf, die nach den gegebenen Aufschlussverhältnissen im Tagebaubereich aus der Erosion des nächst älteren Flözes (Flöz 3 der Oberflözgruppe) stammen. Ähnlichkeiten in der palynologischen Signatur bestätigen diese Zuordnung. Kohlige Bestandteile im oberen Teil der „point bars" bestehen vorwiegend aus Holzbruchstücken, die als fluviatile Drift angeliefert wurden. Nach Abschnürung der Mäanderschleife beginnt die Füllung der Totarmrinne mit siltig-tonigen Sedimenten, die in feingeschichtete, Blätter führende Kohlen und schließlich in dunkle Grundmassenkohle übergehen, die bereits die Basis des hangenden Flözes 2 der Oberflözgruppe bildet. Palynologisch zeichnet sich dabei die Entwicklung von einem feuchten zu einem relativ trockenen Bruchwald ab. Organisch-petrologische Untersuchungen geben außerdem Hinweise auf besondere taphonomische Bedingungen in dieser Totarmrinne.

Kalkige Mikrofossilien (Ostracoda, Charophyta) der Tendaguru-Schichten (Oberjura, Unterkreide) am Tendaguru Hill, Tansania und ihre biostratigraphische und paläoökologische Bedeutung *[Vortrag]*

Benjamin Sames
Freie Universität Berlin, Institut für Geologische Wissenschaften, Fachrichtung Paläontologie, Berlin, Germany

Die oberjurassischen bis unterkretazischen Tendaguru-Schichten Südosttansanias sind weltweit bekannt für ihre bedeutende Dinosaurierfauna. Im Rahmen der Deutsch-Tansanischen Tendaguruexpedition im August/September 2000 (Heinrich et al. 2001) wurde das dabei neu erstellte Typusprofil der Tendaguruschichten

mikropaläontologisch beprobt. Die Tendaguru-Schichten bestehen aus einer dreifachen Wechselfolge von Schichten mit Dinosaurierresten (Untere, Mittlere und Obere Saurierschichten), denen drei hauptsächlich marine Faunen enthaltende Schichtglieder zwischen- (Nerineenschichten, *Trigonia smeei*-Schichten) bzw. aufgelagert (*Trigonia schwarzi*-Schichten) sind. Während durch die Expedition im Jahr 2000 aufgrund sedimentologischer und paläontologischer Daten viele Fragen zur Paläoökologie geklärt und ein neues Ablagerungsmodell erstellt werden konnte, bleibt das genaue Alter der Tendaguru-Schichten weiterhin umstritten.

Erstmals ausführlich und am Standardprofil beschriebene kalkige Mikrofossilien erwiesen sich als gut geeignet für ergänzende Aussagen zur Biostratigraphie und Paläoökologie einzelner Horizonte. Obwohl nur wenige, ungleichmäßig über das Profil verteilte Horizonte kalkige Mikrofossilien erbrachten, sind die Ergebnisse angesichts der als Pilotprojekt angesetzten, kurzen Expedition sehr vielversprechend. 40 Ostrakoden- und 2 Charophytentaxa konnten unterschieden werden. Im Ablagerungsraum Ostafrika, Madagaskar und West-Indien nimmt die kalkige Mikrofauna und -flora der Tendaguru-Schichten eine einzigartige fazielle Sonderstellung ein, denn es handelt sich um einen marin-nichtmarinen Übergangsbereich, die Vergleichsfaunen aber sind marin. Der marine Faunenanteil (Ostracoda) gehört einer relativ endemischen südlichen Fauna an. Dennoch sind einige Taxa biostratigraphisch nutzbar. Sie weisen darauf hin, dass der untere Teil der Nerineenschichten in das (mittlere) Oxfordium zu stellen ist, wie es vor allem von früheren Bearbeitern schon angenommen wurde. Demzufolge hätten auch die Unteren Saurierschichten mindestens dieses Alter. Aufgrund „nodosoclavatoroider Utriculi“ (Charophyta) wird der obere Teil der *Trigonia smeei*-Schichten in die Unterkreide gestellt und die Tithonium-Unterkreide-Grenze innerhalb dieses Schichtglieds vermutet. Neben anderen Fossilgruppen bestätigen paläoökologische Auswertungen der Mikrofauna und -flora (Salinität), dass die historische Untergliederung der Tendaguru-Schichten in drei nichtmarine (Saurierschichten) und drei marine Schichtglieder nur als generell zu verstehen ist, im Detail jedoch mehr Komplexität aufweist.

Literatur:

Heinrich, W.-D., Bussert, R., Aberhan, M., Hampe, O., Kapilima, S., Schrank, E., Schultka, S., Maier, G., Msaky, E., Sames, B. & Chami, R. 2001. The German-Tanzanian Tendaguru Expedition 2000. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde Berlin (Geowissenschaftliche Reihe)* **20**: 223-237.

Morphologic-genetic correspondence in Bryozoa and species concept in palaeontology *[Vortrag]*

Priska Schäfer & Elena Nikulina
Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Germany

Traditionally, taxonomy of recent and fossil organisms is mainly based on morphology. More recently, however, introduction of molecular genetics to phylogenetic reconstructions and systematics has steadily increased. This genetic approach discovers complex relationships between genetics and morphologic features. The main sources of disagreement between these two data sets are cryptic speciation and intraspecific phenotypic variability.

We studied the degree of morphologic-genetic correspondence in Cheilostomata – a group with a large fossil record. *Flustra foliacea* (Linnaeus) from the North Sea and the western Baltic Sea and *Electra pilosa* (Linnaeus) from the same geographic areas demonstrate two polar patterns. *F. foliacea* is an example proving large morphologic variability between populations but high genetic homogeneity. North Sea and Baltic Sea stocks are distinctly different in both colony and zooid morphology. Genetic study based on mtDNA analysis, however, show very low genetic differences between the two stocks (genetic distance <0,1 %). In contrast, *E. pilosa* represents a complex of genetic groups (species?), which cannot be distinguished on the basis of morphologic characters. Genetic analysis, however, show seven deeply diverged haplotype groups (revealing genetic distances from 6 to 13 %) and thus represent a case of cryptic speciation.

Theoretical lines to overcome disagreement between phylogenetic reconstructions either based on molecular genetic data or on morphologic data will be discussed.

Phylogenie der Gattung Arduspirifer (Brachiopoda, Unter-Devon) *[Poster]*

Mena Schemm-Gregory & Ulrich Jansen
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Paläozoologie III, Frankfurt/M., Germany

Bei neuen Untersuchungen an unter-devonischen Spiriferen-Faunen aus dem Rheinischen Schiefergebirge (Schemm-Gregory 2004, Schemm-Gregory & Jansen, in Vorb.) konnten drei neue Unter-Arten von *Arduspirifer arduennensis* (Schnur) identifiziert werden, die zu einer modifizierten phylogenetischen Rekonstruktion dieser Gruppe führen. Dargestellt ist ein Stammbaum der Gattung *Arduspirifer* Mittmeyer für die Zeit des Unter-Devons unter Bezugnahme auf Solle (1953) und Jansen (2001). Abbildungen charakteristischer Vertreter jedes dargestellten Taxons veranschaulichen die Entwicklung innerhalb dieser Gattung. Die diagnostisch wichtigen Merkmale werden hervorgehoben. Nach der neuen Rekonstruktion stellt *A. arduennensis* n. ssp. A aus dem tiefsten Ober-Emsium das phylogenetische

Bindeglied zwischen *A. arduennensis arduennensis* (Solle) und *A. extensus* (Solle) dar. Die von Jansen (2001) vermutete Ableitung von *A. extensus* von *A. arduennensis prolatestriatus* Mittmeyer hat sich somit als unwahrscheinlich herausgestellt. *A. arduennensis* n. ssp. B aus dem Ober-Siegenium wird als eine Frühform und *A. arduennensis* n. ssp. C aus dem hohen Unter-Emsium als eine Spätform des Formenkreises um *A. arduennensis antecedens* (Frank) gedeutet.

Literatur:

Jansen, U. 2001. Morphologie, Taxonomie und Phylogenie unter-devonischer Brachiopoden aus der Dra-Ebene (Marokko, Prä-Sahara) und dem Rheinischen Schiefergebirge (Deutschland). *Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft* **554**: 389 S., 34 Taf.

Schemm-Gregory, M.-D. 2004. Die Spiriferen-Fauna des Emsquarzits (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). *[unveröffentlichte] Diplom-Arbeit, Universität Marburg*: 127 S., 6 Taf.

Solle, G. 1953. Die Spiriferiden der Gruppe *arduennensis-intermedius* im rheinischen Devon. *Abhandlungen des hessischen Landesamtes für Bodenforschung* **5**: 156 S., 18 Taf.

Die Spiriferen-Fauna des Emsquarzits (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge) *[Vortrag]*

Mena Schemm-Gregory & Ulrich Jansen
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Paläozoologie III, Frankfurt/M., Germany

Derzeit strebt die internationale *Subcommission on Devonian Stratigraphy* eine globale Zweiteilung des Emsiums an, wodurch es von aktuellem Interesse ist, den noch sehr wenig bekannten biostratigraphischen Inhalt des Emsquarzits als Basis des traditionellen Ober-Emsiums im Typusgebiet der Stufe (z. B. Solle 1972) zu erfassen. Dieser Fragestellung folgend, ist die Spiriferen-Fauna des Emsquarzits, hauptsächlich von den Fundpunkten Rhenser Mühlental und Oberlahnstein (beide TK 25 Boppard 5711), einer Revision unterzogen worden.

Die untersuchte Spiriferen-Fauna enthält Vertreter der Gattungen *Subcuspidella* Mittmeyer (2 Arten), *Tenuicostella* Mittmeyer & Geib (1 Art), *Arduspirifer* Mittmeyer (1 Art), *Brachyspirifer* Wedekind (2 Arten), *Euryspirifer* Wedekind (2 Arten), *Rhenothyris* Struve (1 Art) und ? *Paraspirifer* Wedekind (1 Art). Es konnte eine neue Unterart von *Arduspirifer arduennensis* (Schnur) identifiziert werden, die morphologisch zwischen *A. arduennensis arduennensis* (Schnur) und *A. extensus* (Solle) vermittelt und wahrscheinlich ihr phylogenetisches Bindeglied darstellt. Die neue Unterart setzt zu Beginn des Ober-Emsiums ein und reicht bis in die Hohenrhein-Schichten hinauf. Die Gattung *Brachyspirifer* ist mit *B. carinatus rhenanus* Solle und *B. ignoratus* (Maurer) vertreten sowie mit zwischen diesen vermittelnden Übergangsformen. Die von Solle (1971) beschriebene phylogenetische Abspaltung von *B. ignoratus* von *B. carinatus rhenanus* konnte so bestätigt werden. Ob die von Solle postulierte Entstehung von *Paraspirifer* aus *Brachyspirifer ignoratus* bereits zur Zeit des Emsquarzits

vonstatten ging, konnte noch nicht geklärt werden, weil von dort lediglich fraglich zu *Paraspirifer* zu stellende Abdrücke vorliegen. Exemplare der Gattung *Arduspirifer* bilden den weitaus größten Anteil der Spiriferen-Fauna. Ihnen folgen zahlenmäßig Vertreter der Familie Spinocyrtiidae mit *Subcuspidella subcuspidata* (Schnur), *Subcuspidella incerta* (Fuchs) und *Tenuicostella tenuicosta* (Scupin). Untergeordnet kommen schließlich *Euryspirifer paradoxus* (von Schlotheim), *Euryspirifer robustiformis* Mittmeyer und *Rhenothyris compressa* (Maurer) vor.

Literatur:

Solle, G. 1971. *Brachyspirifer* und *Paraspirifer* im Rheinischen Devon. *Abhandlungen des hessischen Landesamtes für Bodenforschung* **59**: 1-163, 20 Taf.

Solle, G. 1972. Abgrenzung und Untergliederung der Oberems-Stufe mit Bemerkungen zur Unterdevon-/Mitteldevon-Grenze. *Notizblatt des hessischen Landesamtes für Bodenforschung* **100**: 60-91.

Biomechanische Besonderheiten im knochenhistologischen Internbau von Osteodermen *[Vortrag]*

Torsten Scheyer
Institut für Paläontologie, Universität Bonn, Bonn, Germany

Knochen ist neben Dentin und Schmelz eines der wichtigsten Biomineralisate der Vertebraten. Als dichte Gewebsstruktur mit Stütz- und Tragfunktion bildet Knochen das Innenskelett der Wirbeltiere. Bisher ist man davon ausgegangen, dass das Knochengewebe des Innenskeletts relativ einfach aus ‚kompakten' und ‚spongiösen' Anteilen aufgebaut ist. Im Laufe der Ontogenese passt sich ein Knochen kontinuierlich durch Veränderungen der Größe, Gestalt und Internstruktur an wechselnde Spannungsverhältnisse an (Currey 1999; Glaser 1983). Dies geschieht durch appositionelles Anlagern und Resorption von Knochengewebe und dem internen Ausrichten von Verstrebungsstrukturen, den Knochenbälkchen, zum vorherrschenden Spannungsfeld des Knochens (Francillon-Vieillot et al. 1990). Bei den niederen Wirbeltieren wie Fischen, Amphibien oder Reptilien und in einem Fall innerhalb der Säugetiere, den Gürteltieren, kommt es zusätzlich zu großflächigen Verknöcherungen in der Haut. Solche Osteodermen bilden zum Beispiel die knöchernen Bestandteile des Bauch- und Rückenschildes der Krokodile und können, so im Falle der Schildkröten, den gesamten Rumpfbereich in einen festen, vielfach unbeweglichen Panzer einschließen. Untersuchungen der Histologie von Osteodermen zeigen allerdings ganz unterschiedliche Strukturen in der Knochensubstanz, die speziell auf biomechanische Aspekte hin überprüft werden müssen. Im Anschluss sollen nun vier Beispiele von Osteodermen vorgestellt und histologisch verglichen werden.

Im ersten Fall finden sich in der Kortex von Krokodil-Osteodermen gehäuft Sharpey'sche Fasern, die als Muskel-, Sehnen und Bänderansatzstellen zu deuten

sind. Nach Frey (1988) bilden die Osteodermen somit einen, die Wirbelsäule unterstützenden, Intervertebralschild aus. Im zweiten und dritten Fallbeispiel treten innerhalb der Ankylosaurier, einer Gruppe gepanzerter Dinosaurier, zwei biomechanisch sehr unterschiedliche Anpassungen in den postkranialen Osteodermen auf. Zum einen werden ungeordnete Strukturfasern in primäres und speziell sekundäres Knochengewebe eingelagert (Ankylosauridae), zum anderen kommt es zur Ausbildung eines hochkomplexen dreidimensionalen Geflechts aus den Strukturfasern in der externen Kortex (Nodosauridae). Im letzten Fallbeispiel sollen Elemente des Panzers der Weichschildkröten, der Trionychidae, vorgestellt werden. Die Histologie der Panzerplatten lässt sich im Dünnschliff mit einer Sandwich-Leichtbauweise, ähnlich der Diploe menschlicher Schädelknochen, vergleichen. Während die interne Kortex und die innere Spongiosa allerdings relativ einfach aufgebaut sind, so findet man in der externen Kortex sich überkreuzende Faserverläufe, ähnlich einer Sperrholzstruktur, die durch die Mineralkomponente (die Hydroxyapatit-Kristalle) des Knochens nachgezeichnet werden. Während die Sandwich-Leichtbauweise für sich alleine genommen schon eine biomechanische Anpassung darstellt, so muss man davon ausgehen, dass durch die Sperrholzstrukturen eine noch höhere Biegefestigkeit und Schlagzähigkeit des Knochens erreicht wird.

Literatur:

Currey, J. D. 1999. The design of mineralised hard tissues for their mechanical functions. *The Journal of Experimental Biology* **202**:3285-3294.

Francillon-Vieillot, H., Buffrénil, V. d., Castanet, J., Géraudie, J., Meunier, F. J., Sire, J. Y., Zylberg, L. & Ricqlès, A. d. 1990. Microstructure and mineralization of vertebrate skeletal tissues. In: Carter, J. G. (Ed.): *Skeletal Biomineralization: Patterns, Processes and Evolutionary Trends*: 471-530; New York (Van Nostrand Reinhold).

Frey, E. 1988. Das Tragsystem der Krokodile - eine biomechanische und phylogenetische Analyse. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (A: Biologie)* **426**: 1-60.

Glaser, R. 1983. *Grundriß der Biomechanik*. 135 S.; Berlin (Akademie-Verlag).

Großammoniten aus der Divisum-Zone (Unter-Kimmeridgium) der Fränkischen und Schwäbischen Alb: Crussoliceras aceroides und Tolvericeras atavum *[Vortrag]*

Herbert W. Schick

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany

In der *Divisum*-Zone des Unter-Kimmeridgiums sind Ammoniten der Gattungen *Garnierisphintes* und *Crussoliceras* ein wesentlicher Bestandteil der Fauna, neben Aspidoceraten, Strebliten, Progeronien, um einige wichtige zu nennen. Diese erstgenannten Gattungen haben eine Fülle an Formen in der mediterranen und vor allem in der submediterranen Faunenprovinz hervorgebracht. In der Schwäbischen und Fränkischen Alb erscheinen die ersten Vertreter der eingangs erwähnten

Gattungen in der oberen *Hypselocyclum*-Zone, die letzten reichen hoch bis ins untere Ober-Kimmeridgium. Den größten Arten- und Individuenreichtum entwickeln sie in den so genannten „Crussoliensismergeln". Von den hier vorgestellten Arten kannte man bislang weder die genaue stratigraphische Stellung, noch deren Endgröße nebst Skulpturentwicklung. Neufunde helfen, diese Informationslücke zu schließen.

Crussoliceras aceroides Geyer erscheint erstmals an der Basis der Crussoliensismergel. Die neuen Funde sind mit max. 270 mm etwa doppelt so groß wie die Stücke, die Geyer bei der Erstbeschreibung zur Verfügung standen (60-140 mm, größtenteils Innenwindungen). Der Gehäusehabitus und die Spaltrippenentwicklung ähnelt der von *Tolvericeras murogense* Hantzpergue (das aber wesentlich jünger ist). Die Berippung beginnt mit dichter stehenden bi-, tri-, stellenweise quadripartit erscheinenden Spaltrippen, die bereits auf dem letzten Viertel des Phragmokons zu weitständigen, flachen und breiten bipartiten Rippen umgeformt werden.

Ähnlich ist die Situation um „*Perisphinctes*" *atavum* Schneid, das neuerdings nicht mehr zur Gattung *Crussoliceras*, sondern zu *Tolvericeras* gestellt wird. Es erscheint erstmals in der oberen *Divisum*-Zone. Der Holotypus ist eine abgebrochene, inkomplette Scheibe (D: 260 mm), der ein Großteil der Wohnkammer fehlt. Vor einigen Jahren hat ein Sammler ein komplettes Stück geborgen, welches 420 m misst. Es zeigt erstmals alle Rippenstadien der äußerst variablen Skulpturentwicklung an einem Individuum. Dank dieses Fundes lässt sich nun demonstrieren, dass *Tolv. atavum* und *Ammonites divisus coronatus* (Quenstedt 1888) artgleich sind, denn die Quenstedtsche Art gründete sich auf mehrere Fragmente verschiedener Individuen. Zwar verändert sich der Windungsquerschnitt von *T. atavum* im Verlaufe der Ontogenese drastisch, doch die Spaltrippenentwicklung gleicht der von *Cr. aceroides*. Dies ist ein gewichtiges Argument dafür, dass *T. atavum* aus *Cr. aceroides* hervorgegangen sein könnte.

Literatur:

Geyer, O. F. 1961. Monographie der Perisphinctidae des unteren Kimmeridgium. – (Weißer Jura gamma, Badener Schichten) im Süddeutschen Jura. *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **117**: 1-157.

Hantzpergue, P. 1989. Les ammonites Kimméridgiennes du Haut-Fond d'Europe Occidentale. Biochronologie, Sistematique, Évolution, Paléobiogeographie. *Cahiers de paléontologie*: 1-428.

Oloriz, F., Schairer, G. & Zeiss, A. 1985. Eine neue Art von *Crussoliceras* aus dem Kimmeridge Südspaniens: *Crussoliceras almolaense* n. sp. (Ammonitina, Perisphinctidae). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie* **25**: 27-44.

Quenstedt, F. A. 1887-1888. *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 3. Der Weiße Jura.* Text + Atlas: 817–944 [1887], 945-1140 [1888]; Stuttgart.

Schneid, T. 1914-1915. Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. *Geognostische Jahreshefte* **27** [1914]: 59-172. + **28** [1915]: 1-61.

Lower to basal Middle Devonian stratigraphy and facies in the Dra Valley (Moroccan Anti Atlas) *[Poster]*

Eberhard Schindler, Ulrich Jansen, Gerhard Plodowski & Karsten Weddige
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., Germany

Almost undisturbed Lower to basal Middle Devonian strata are exposed over long distances in the Moroccan Dra Valley. A typical character of the Lower Devonian strata is the presence of four main sedimentary cycles called "Rich 1" to "Rich 4", each generally composed of limestones at the base followed by shales in the middle part and sandstones at the top. Thanks to lateral and vertical facies variations it is possible to correlate pelagic and neritic bio- and chronostratigraphies. The Ardenno-Rhenish regional stages "Gedinnian", "Siegenian", and "Emsian" (and their further subdivisions), still used in neritic successions of central and western Europe, can be correlated with the Bohemian and the global pelagic subdivisions.

The *Assa Formation* (Rich 1) is typically developed in the SW Dra Valley. At the top of the formation, *Latericriodus steinachensis* occurs indicating an early to middle Pragian age. In the sense of the Rhenish stratigraphy, brachiopods in the sandstones of the upper Assa Formation are of late "Early Siegenian" age.

The *Merzâ-Akhsaï Formation* (Rich 2) is distributed almost in the whole Dra Valley as a typical Rich succession. The basal limestone interval still contains *Latericriodus steinachensis*, but also specimens of *Caudicriodus curvicauda* which already characterize the upper Pragian in its global sense (approximately *pireneae* Zone). Brachiopod faunas from the Rich 2 sandstones (with e. g., *Rhenorensselaeria* cf. *strigiceps*) indicate a "Middle" to "Late Siegenian" age in terms of the Ardenno-Rhenish subdivision.

The *Mdâouer-el-Kbîr Formation* (Rich 3) is restricted to the NE Dra Valley. The basal limestones contain dacryoconarids such as *Nowakia praecursor* demonstrating a Zlichovian age in terms of the Bohemian subdivision. The conodonts include *Polygnathus excavatus*, *Caudicriodus sigmoidalis* and *Latericriodus celtibericus* which indicate the *excavatus* Zone. The brachiopods in the upper part of the formation represent a fauna around the Lower/Upper Emsian boundary in its classical sense, which can approximately be correlated based on detailed brachiopod comparisons. The same beds have yielded *Mimagoniatites fecundus* (det. Walliser) indicating upper Zlichovian to lower Dalejian.

The *Khebchia Formation* (Rich 4) overlies the Oui-n'-Mesdoûr Formation in the SW Dra Valley. A goniatite limestone near the base of the formation with *Sellanarcestes* (det. Walliser) is of late Emsian age (approx. *serotinus* Zone). Brachiopods from the Rich 4 sandstone indicate the uppermost Emsian.

The *Oui-n'-Mesdoûr Formation* is restricted to the SW Dra Valley and correlates with most of the Mdâouer-el-Kbîr Formation in the NE. It consists of dark limestones and marls with dacryoconarids and conodonts showing the *excavatus* Zone and the *Nowakia praecursor* Zone.

The *Timrhanrhart Formation* in the NE Dra Valley partly represents an age-eqivalent of the Khebchia Formation. *Sellanarcestes* beds are present slightly above the base of the formation. Trilobites, dacryoconarids, goniatites, conodonts, and ostracodes allow the recognition of the Emsian/Eifelian boundary in a succession of marlstones with intercalated layers of nodular limestones (Foum Zguid section).

Presently, following neritic–pelagic correlations can be stated: The upper part of the "Lower Siegenian" may be correlated with the lower to middle Pragian. The "Middle" and "Upper Siegenian" correlate approximately with the upper Pragian and lowermost Emsian. The Lower/Upper Emsian boundary corresponds to the Zlichovian/Dalejian boundary in terms of the Bohemian subdivision.

Brachiopod shell biomineralization – materials science aspects *[Vortrag]*

Wolfgang W. Schmahl[1], Erika Griesshaber[1], Rolf D. Neuser[1], Anette Lenze[1] & Uwe Brand[2]
[1]*Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum*
[2]*Department of Earth Sciences, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada*

Brachiopods are one of the most intriguing phylae of evolutionary studies, since they existed from the Proterozoic and are still extant today. Their fossil shells form one of the most important stable isotope records for research on marine environments and paleoclimate.

We have investigated the microstructural (ultrastructural in biological terminology) characteristics of the shell of the modern brachiopods *Megerlia truncata* and *Terebratalia transversa* by SEM, electron back scattering diffraction (EBSD), and microhardnes indentation. The primary (outer) layer is a hard, nanocrystalline and dense Mg-calcite material. The inorganic component of the secondary (inner) layer consists of morphologically curved fibrous calcite single crystals. The fibres have spade-shaped cross-sections of 5 x 15 μm^2, and their length can exceed 100 µm. The fibres are stacked in parallel to form composite layers, and the direction of the fibre axis changes from layer to layer, frequently into perpendicular directions. The morphological fibre axis is perpendicular to the 001 hexagonal direction of the calcite structure, but arbitrary to the $(001)_{hex}$ plane. Although the fibres have a curved outer shape, the crystallographic orientation is constant along the fibre. The 001 hexagonal directions of the crystallites point perpendicular to the radius of curvature of shell vault. Accordingly, the morphological fibre axis is parallel to the shell wall. The calcite fibres are coated with and separated by a thin protein layer which originates from the wall of the cell from which each fibre has grown.

While the hardness of the nanocrystalline primary layer gives a mechanical protection against abrasives and attacking organisms, the fibre composite material of the

secondary layer provides elasticity to the structure. The crystallographic texture optimises the material against cleavage-fracture of the calcite crystals.

Reconstruction of palaeoenvironmental conditions of the Upper Jurassic of Portugal with stable isotopes in fossil bivalve shells *[Poster]*

Simon Schneider[1]; Winfried Werner[2,3] & Reinhold R. Leinfelder[1,3]
[1]*Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*
[2]*Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München, Germany*
[3]*GeoBio-Center, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany*

Stable oxygen and carbon isotope-ratios ($\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$) of five bivalve species from the Upper Jurassic of the Lusitanian Basin (Portugal) were analysed to reconstruct palaeoenvironmental conditions. The fossil bivalve shells were found in deposits of marginal marine environments, which were prone to salinity variations. Isotope proxies were used to compare with previous palaeocommunity analyses, which have identified salinity as the main controlling factor for these communities (Fürsich 1981, Fürsich & Werner 1986)

Additionally, palaeotemperatures were calculated from the stable oxygen isotope composition of bivalve samples, focusing on the entire life span of the bivalves in order to detect environmental changes during ontogeny and/or habitat changes.

The bivalves were sampled along the axis of maximum growth to gain information about a complete life cycle for each specimen. Diagenetic alteration of the shells was microscopically analysed by investigations on thin-sections of the specimens. From the oxygen isotope data, palaeotemperatures were reconstructed according to Anderson & Arthur (1983). Past ambient salt contents were reconstructed with the empirical relation of Yin (1991) and Yin et al. (1995). To investigate the life history of single specimens, analytical data were plotted against the axis of maximum growth.

According to habitat preferences and shell composition, analytical data comprised of different results. Two species with primarily calcitic shells, *Praeexogyra pustulosa* (Sharpe) and *Juranomia calcibyssata* (Fürsich & Werner), yielded reliable results for both $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$. Palaeotemperatures calculated from these bivalve shells ranged from 16°C to 20°C for SMOW = -1. Primarily aragonitic shells, which have been recrystallized to calcite, show reliable values for $\delta^{13}C$ only. Using the $\delta^{13}C$ values of all bivalve samples, salt contents ranging from 7 ‰ to 30 ‰ were reconstructed. Between epifauna and infauna a shift was detected. This difference is presumably related to different isotope composition in pore water when related to open water conditions. For *Myophorella lusitanica* (Sharpe), a cyclic variability in the $\delta^{13}C$ composition was observed, indicating seasonal growth or metabolic varia-

tions. A similar pattern was found in *Jurassicorbula edwardi* (Sharpe). The largest intra-shell variations were found in specimens of *Isognomon rugosus* (Münster).

References:

Anderson, T. F. & Arthur, M. A. 1983. Stable isotopes of oxygen and carbon and their application to sedimentologic and environmental problems. *SEPM Short Courses Notes* **10**: 1-151.

Fürsich, F.-T. 1981. Salinity-controlled benthic associations from the Upper Jurassic of Portugal. *Lethaia* **14**: 203-223.

Fürsich, F.-T. & Werner, W. 1986. Benthic associations and their environmental significance in the Lusitanian Basin (Upper Jurassic, Portugal). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **172** (3): 271-329.

Yin, J. 1991. Stable carbon and oxygen isotopes in Jurassic shells as palaeosalinity indicators. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* **[1991]** (3): 163-176.

Yin, J., Fürsich, F.-T. & Werner, W. 1995. Comparative study on salinity analysis between stable carbon isotopes and the benthic associations. *Xiandai-dizhi [= Geoscience]* **8** (4): 380-392.

Bivalve(d) methusalehs: High-resolution and multi-proxy recorders of climate change *[Vortrag]*

Bernd R. Schöne

Geologisch-Paläontologisches Institut, BioINCREMENTS Research Group (Emmy-Noether-Programm, DFG), Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt/M., Germany

Documentation and modeling of rapid climate change as well as longer-term climate variability requires high-resolution proxy records of environmental variables from many different environmental settings, in particular mid to high latitudes. Climate reconstructions for such latitudes are mainly based on tree rings. However, dendrochronological records do not necessarily reflect the environmental conditions in the marine realm nor do they reliably disclose possible interactions between land and sea. In addition, dendrochronological records do not provide information on seasonal time scales.

Shells of bivalve mollusks serve as the missing link as they fulfill the prerequisites of climate archives: (1) Periodic (daily to annual time scales) accretion of skeletal material. This provides an excellent dating control and enables precise assignment of calendar dates to each shell portion. (2) Multi-proxy archives. Environmental parameters are recorded in the shells as variations of growth rates, isotopic composition, and minor/trace elements. (3) Long life-spans. Some species can live for 200 and up to almost 400 years.

Bio*INCREMENTS* adapted and modified dendrochronological methods and demonstrated that age-detrended and standardized growth rates of many specimens with overlapping life-spans can be strung together to form mean and master chronologies (mollusk sclerochronologies) which exceed the life span of a single

specimen, stretch over many mollusk generations and contain information on climate change (Schöne 2003). Mollusk sclerochronologies built from shells of ocean quahogs, *Arctica islandica* were employed to reconstruct variations of the winter North Atlantic Oscillation (Schöne et al. 2003) and (annual to sub-seasonal) water temperatures which occurred during the past centuries (Schöne et al. 2004). Results indicate, for example, that SST in the North Sea rose by 1 to 2°C during the last century, most pronounced during the past 30 years, whereas bottom waters do not reveal a significant temperature trend.

Our results indicate that bivalve mollusks provide long, independent and high-resolution proxy climatologies. Such data can complement and further validate climate system models.

References:

Schöne, B. R. 2003. A 'clam-ring' master-chronology constructed from a short-lived bivalve mollusc from the northern Gulf of California, USA. *The Holocene* **13**: 39-49.

Schöne, B. R., Oschmann, W., Rössler, J., Freyre Castro, A. D., Houk, S. D., Kröncke, I., Dreyer, W., Janssen, R., Rumohr, H., Dunca, E. 2003. North Atlantic Oscillation dynamics recorded in shells of a long-lived bivalve mollusk. *Geology* **31**: 1237-1240.

Schöne, B. R., Freyre Castro, A. D., Fiebig, J., Houk, S. D., Oschmann, W. & Kröncke, I. 2004, in press. Sea surface water temperatures over the period 1884-1983 reconstructed from oxygen isotope ratios of a bivalve mollusk shell (*Arctica islandica*, southern North Sea). *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*.

Evolutionsgeschichtliche Entwicklung der Nervensysteme der Echinodermen *[Poster]*

Verena Schöning & Michael Gudo

Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., Germany

Die heutigen Echinodermen besitzen im allgemeinen drei verschiedene Nervensysteme: ein orales, ein aborales und ein ektodermales Nervensystem. Jedes dieser Nervensysteme erfüllt bestimmte Aufgaben in den Überlebensleistungen der Tiere. Hierzu stehen manche Nervensysteme miteinander in Verbindung, teilweise funktionieren sie aber unabhängig voneinander. Zudem sind bei den einzelnen Gruppen der Echinodermen nicht alle Nervensysteme gleich ausgebildet oder ihre anatomische Lage ist unterschiedlich. Es besteht insgesamt ein enger Zusammenhang zwischen vorhandenen Nervensystemen und der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Körperkonstruktionen. Fossilien liefern nur in den allerwenigsten Fällen Aufschluss über die Lage der Nervensysteme. Lage und Entstehung des Nervensystems bei fossilen Echinodermen kann somit nur theoretisch rekonstruiert werden. Da funktionstüchtige Nervensysteme für adäquate Reaktionen auf umweltbedingte Reize und die Koordination organismischer Leistungen notwendig sind, müssen evolutionäre Szenarien auch die Entstehung und Wandlung des Nervensystems berücksichtigen. Da anhand der Fossilien keine Hinweise auf die

Lage und Ausprägung des Nervensystems getroffen werden können, ist eine theoretische, aktualistisch geleitete Rekonstruktion notwendig. Grundsätzlich gilt auch für das Nervensystem, dass es nicht von einem Evolutionsstadium zum nächsten an einer Stelle abgebaut und an einer anderen wieder aufgebaut werden kann. Nur schrittweise Wandlungen vorhandener Nervennetze sind funktionell und plausibel. Ausgehend von funktionell-histologischen und konstruktionsmorphologischen Untersuchungen soll im Rahmen des Ambulacrarier-Modells rekonstruiert werden, wie die verschiedenen Nervensysteme der heutigen Echinodermen entstanden sind, und welche Lage von Nervensystemen für fossile Echinodermen anzunehmen sind.

Vergleich fossiler und rezenter Süßwassermuscheln (Unionoida) aus Nordamerika: Gemeinsame Abstammung oder parallele Evolution?

[Poster]

Henning Scholz[1] & Joseph H. Hartman[2]
[1]*Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany*
[2]*University of North Dakota, Department of Geology and Geological Engineering and Energy & Environmental Research Center, Grand Forks, North Dakota, U.S.A.*

Die unionoiden Muscheln der oberkretazischen Hell Creek Formation aus dem Williston Becken von Nordamerika (Montana, North Dakota, Saskatchewan) sind durch eine sehr hohe Diversität und Disparität gekennzeichnet. Bisher sind annähernd 30 Arten beschrieben worden. Neben typischen querovalen und unskulpturierten Flussmuscheln gibt es eine Vielzahl von "spezialisierten" Morphotypen. Diese haben einen trigonalen Schalenumriss und eine sehr kräftige und variable Skulptur. Am Ende der Kreidezeit sind sämtliche Arten der Hell Creek Formation des Williston Becken ausgestorben und im Paläozän durch eine wesentlich artenärmere Fauna ersetzt worden.

Die moderne Unionoidenfauna von Nordamerika ist durch ihre sehr hohe Diversität und Disparität einmalig auf der Welt. Annähernd 300 Arten sind derzeit bekannt, von denen ein Großteil im Mississippi und seinen Nebenflüssen vorkommt. Viele Arten des Mississippi ähneln morphologisch sehr stark verschiedenen Arten der Hell Creek Formation. Bisher hat man angenommen, dass diese Ähnlichkeit nicht auf eine Verwandtschaft der Arten hinweist. Belege dafür wurden aber noch nicht erbracht.

Die detaillierte Auswertung sedimentologischer und paläontologischer Daten in den letzten Jahren hat gezeigt, dass sich der Western Interior Seaway wahrscheinlich nicht, wie früher angenommen, bis zum Ende der Kreide vollständig aus Nordamerika zurückgezogen hatte. Dafür sprechen regelmäßige marine Einschaltungen in der sonst von limnischen Ablagerungen dominierten Hell Creek Formation. Auch wenige Meter unterhalb der Kreide–Tertiär Grenze

lassen sich in North Dakota noch marine Fossilien finden. An der Kreide–Tertiär Grenze schließlich macht sich dann der Einfluss einer größeren Transgression bemerkbar, die im gesamten Williston Becken nachzuweisen ist. Diese Transgression führte zur Entstehung der Cannonball Sea, die als letzter großer Vorstoß des Western Interior Seaway betrachtet werden muss.

Die Sedimente der Hell Creek Formation wurden in einem Flusssystem abgelagert, das die entstehenden Rocky Mountains entwässerte und damit als Vorläufer des heutigen Missouri zu bezeichnen ist. Dieses Flusssystem mündete im Nordwesten von South Dakota in den Western Interior Seaway. Auf der anderen Seite des Epikontinentalmeeres entwässerte der Vorläufer des heutigen Mississippi den Osten Nordamerikas. Vor der Regression der Cannonball Sea im Paläozän bestand also keine Möglichkeit für einen Faunenaustausch zwischen beiden Paläo-flusssystemen. Die Unionoida der Hell Creek Formation konnten nicht vor dem Ende der Kreide in den Vorläufer des Mississippi übersiedeln, um dort in einem Refugium das Aussterben zu überleben.

Es ist also davon auszugehen, dass die Unionoda des Mississippi unabhängig von denen der Hell Creek Formation entstanden sind. Die großen morphologischen Ähnlichkeiten mehrerer Arten ist damit das Ergebnis von paralleler Evolution als Anpassung an ähnliche Umweltbedingungen. Sowohl der oberkretazische Vorläufer des Missouri als auch der moderne Mississippi sind als große Flüsse über lange Zeiträume stabil geblieben und haben damit den Muscheln ideale Bedingungen für eine starke Diversifizierung geboten.

Extinktion von Süßwassermuscheln (Unionoida) im Kreide–Tertiär Intervall: Muster und ihre Ursachen *[Vortrag]*

Henning Scholz[1] & Joseph H. Hartman[2]
[1]Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany
[2]University of North Dakota, Department of Geology and Geological Engineering and Energy & Environmental Research Center, Grand Forks, North Dakota, U.S.A.

Die fossilen unionoiden Muscheln aus dem Hell Creek Gebiet (Garfield County, Montana, USA) sind schon seit mehreren Jahrzehnten Gegenstand intensiver Forschungen. Ein wichtiges Ergebnis dieser Forschungen ist die Dokumentation eines signifikanten Diversitätsrückgangs im Bereich der Kreide-Tertiär Grenze. Während aus den oberkretazischen Sedimenten der Hell Creek Formation bisher etwa 30 Arten bekannt geworden sind, gibt es im Paläozän nur noch weniger als fünf Arten. Neben dem Rückgang der Diversität lässt sich auch ein Rückgang der Disparität beobachten. Die Muschelfauna der Hell Creek Formation wird von stark skulpturierten Unionoiden mit dreieckigem Schalenumriss dominiert. Im Gegensatz dazu gibt es in der Fort Union Formation (Paläozän) nur noch

glattschalige Formen mit querovalem Schalenumriss. Die Muster und Ursachen dieses Faunenwechsels sind jedoch noch nicht im Detail untersucht worden.

In der hier vorliegenden Arbeit wurden Diversität und Disparität ausgewählter Gruppen der Unionoida aus der oberkretazischen Hell Creek Formation und der paläozänen Fort Union Formation des Hell Creek Gebietes untersucht. Zur Erfassung und Quantifizierung der Disparität und zur Präzisierung von Artdiagnosen wurde das Verfahren der elliptischen Fourier Analyse der Schalenumrisse von insgesamt fast 700 Individuen genutzt. Dieses Verfahren ermöglicht die vollständige Erfassung der morphologischen Information dieser sehr merkmalsarmen Organismengruppe.

Es hat sich gezeigt, dass es zwei verschiedene Faunenassoziationen in der Hell Creek Formation gibt. Die erste Vergesellschaftung (*Proparreysia*-Vergesellschaftung) ist durch eine hohe Diversität gekennzeichnet und enthält neben einigen glattschaligen Arten sämtliche stark skulpturierte Arten. Die zweite Vergesellschaftung (*Pleurobema*-Vergesellschaftung) enthält nur glattschalige Arten, die in der *Proparreysia*-Vergesellschaftung nicht vertreten sind. Die beiden Vergesellschaftungen lassen sich verschiedenen Lebensräumen des Flusssystems zuordnen. Während die Muscheln der *Proparreysia*- Vergesellschaftung mit der Hauptrinne des damaligen Flusssystems assoziiert sind, werden die Muscheln der *Pleurobema*-Vergesellschaftung als Bewohner kleinerer Flüsse der Überflutungsebene des Flusssystems betrachtet. Gemeinsam ist beiden Vergesellschaftungen die Überlieferung in Dammdurchbruchssedimenten.

Gegen Ende der Oberkreide gehen Diversität, Disparität und Abundanz unionoider Muscheln stark zurück. Keine der Arten aus der Hell Creek Formation lässt sich in den Sedimenten der Fort Union Formation nachweisen. Auch eine Trennung von mehreren Faunenvergesellschaftungen ist nicht mehr möglich. Die morphometrische Analyse hat aber gezeigt, dass es sich bei den paläozänen Arten immer noch um Muscheln fließender Gewässer handelt.

Drei wichtige Ereignisse und Prozesse haben im Übergang von der Kreide ins Tertiär die Umwelt im Norden der heutigen USA nachhaltig beeinflusst: 1) der Chicxulub-Impakt auf der Yucatán Halbinsel, der zu verstärkten Niederschlägen in Nordamerika geführt hat; 2) der Wechsel von der Sevier zur Laramischen Orogenese, der zu einer Verlagerung des Sedimentationsraumes und zu einem verstärkten Eintrag von Sediment in das Untersuchungsgebiet geführt hat; 3) die Transgression der Cannonball Sea, die zum Anstieg der Erosionsbasis geführt hat. In der Summe haben diese drei Prozesse die Bildung ausgedehnter Sumpfgebiete und die Bildung von Kohle im unteren Paläozän begünstigt. Sie haben weiterhin zu starken Änderungen der hydrologischen Bedingungen des damaligen Flusssystems geführt. Die Folge war eine Zerstörung vieler Habitate unionoider Muscheln und eine Destabilisierung des gesamten Ökosystems. Dies bedingte den Faunenwechsel im Kreide-Tertiär Intervall.

Der genaue Zeitpunkt des Faunenwechsels lässt sich allerdings nicht genau festlegen. Der Geländebefund spricht für ein graduelles Aussterben und ein Einsetzen des Faunenwandels schon in der Kreide. Die Auswirkungen der oben beschriebenen Prozesse hatte aber auch einen nachhaltigen Einfluss auf den Fossilbericht der Unionoida. Die gestiegene Erosionsbasis, die höheren Wassermengen und die erhöhte Sedimentfracht reduzierten die Erosionsfähigkeit des Flusssystems. Die Dammdurchbruchssedimente, in denen die unionoiden Muscheln überwiegend überliefert sind, enthalten im Tertiär deshalb nur sehr wenige Muscheln. Aufgrund des schlechten Fossilberichts lässt sich der Faunenwechsel im Kreide–Tertiär Intervall keinem der drei oben beschriebenen Ereignisse und Prozesse eindeutig zuordnen.

Biofilme, Bryozoen und Bryozoen-assoziierte Bakterien aus Japan und Neuseeland *[Vortrag]*

Joachim Scholz[1] & Gisela Gerdes[2]
[1]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Marine Evertebraten III, Frankfurt/M., Germany*
[2]*Research Centre TERRAMARE, Wilhelmshaven, Germany*

Laminare Bryozoen aus den kalttemperierten, warmtemperierten und subtropischen Breiten Japans und Neuseelands werden in Hinblick auf ihre epizoische mikrobielle Besiedlung vorgestellt. Die Untersuchungen, welche durch DFG, JSPS (Japan) und MoRST (Neuseeland) gefördert wurden, haben es erlaubt, unterschiedliche Stadien des mikrobiellen „Foulings" auf Bryozoenoberflächen zu definieren und zu quantifizieren.

"Low-level fouling" ist auf den laminaren Bryozoen der warmtemperierten und subtropischen Untersuchungsgebiete verbreitet und besteht aus Bakterienfilmen nur einer oder weniger Morphotypen. "Medium level fouling" ist dagegen häufiger auf Bryozoenoberflächen in den untersuchten Kaltwasserstationen anzutreffen. Es handelt sich um agglutinierte Biofilme, die sich aus Diatomeen, Pilzen, (Cyano-)Bakterien, EPS und darin eingefangenen und festgeklebten Partikeln aller Art zusammensetzen. „High Level Fouling" entsteht durch die Präsenz mattenbildender Mikroorganismen – in erster Linie Cyanobakterien, gelegentlich aber auch Pilze. Derartige Mikrobenmatten finden sich sehr selten auf lebenden Bryozoenoberflächen, häufiger aber auf abgestorbenen Bryozoenkolonien. Auf Hartsubstratflächen geraten sie in Raumkonkurrenz unter anderem mit laminaren Bryozoen, die, wie sich zeigt, effektiv die Entwicklung potentieller Stromatolithe behindern.

Auswertung von DGGE-Bandenmustern sowie Fettsäureanalysen haben eine Dominanz und vielfach hohe Diversität der Bacillaceae ergeben. Daneben sind aber noch diverse andere Bakteriengruppen - darunter alpha-Proteobakterien

hauptsächlich der *Rhodobacter* Gruppe vertreten (Hoffmann 2002). Beide gehören zu den häufigsten Mikroorganismen des flachmarinen Milieus. Ihr gehäuftes Vorkommen beruht möglicherweise auf terrigenem Eintrag; offenbar sind Bryozoen in der Lage, gerade diese Mikroorganismen zu tolerieren (Pukall et al. 2001).

Der Trend eines abnehmenden Grades an mikrobiellem „Fouling“ auf Bryozoen sowohl in Japan als auch in Neuseeland in Richtung auf wärmere Temperaturen wird begleitet von einem parallelen Trend zunehmender Häufigkeit konkurrenzstarker Bryozoen-Lamina. Das biologische Potential von Bryozoen in der Raumkonkurrenz ist anhand des Karbonatskelettes ablesbar und wird dadurch zu einem Maßstab des Konkurrenzdruckes auf Substratoberflächen, die in den geologischen Urkunden als Hartgründe überliefert werden.

Die Beobachtungen aus Japan und Neuseeland zeigen ein deutliches Signal im Wechsel konkurrenzstarker und -schwacher Bryozoenlaminae zwischen kalttemperiert und warmtemperiert, aber nicht zwischen warmtemperiert und subtropisch bis marginal tropisch.

Aufsammlungen zu komplementären Jahreszeiten (Herbst vs. Frühjahr) in beiden Untersuchungsgebieten haben das Artenspekturm der Bryozoenarten, aber nicht das Spektrum der Bryozoen-assoziierten Bakterien und die Häufigkeitsverteilung der Bryozoen-Morphologien (konkurrenzstark/konkurrenzschwach) verschoben.

Fassen wir zusammen: Die untersuchten Warmwasserbereiche sind sowohl bei chemischen als auch bei morphologischen Interaktionen von Bryozoen und Mikroorganismen erheblich stärker den Aspekten der Konfrontation und des organismischen Wettbewerbs unterworfen. Die morphologischen Signale auf Seiten der Bryozoen sind dabei paläoökologisch und paläoklimatologisch übertragbar. Allerdings gilt dies nur für das Känozoikum, denn in den Zeitscheiben vor der Radiation der modernen ascophorinen Bryozoentaxa sind die Unterschiede in den vorkommenden Arten und Bryozoen-Bauplänen zu groß, um einen direkten Vergleich zu erlauben.

Literatur:

Gerdes, G., Kadagies, N., Kaselowky, J., Lauer, A. & Scholz, J. zum Druck eingereicht. Bryozoans and microbial communities of cool-temperate and subtropical latitudes – Paleoecological implications Part II. Diversity of microbial fouling on laminar shallow marine bryozoans of Japan and New Zealand. *Facies.*

Hoffmann, H. 2002. Diversität von Bacillaceae in Biofilmen von Fouling-Bryozoen. *[unpublished] Master Thesis, Technical Highschool Berlin*: 69 S.

Kaselowsky, J., Scholz, J., Mawatari, S. F., Probert, K., Gerdes, G. Kadagies, N. & Hillmer G. im Druck. Bryozoans and Microbial Communities of Cool-Temperate and Subtropical Latitudes - Paleoecological Implications. I. Growth morphologies of shallow-water bryozoans settling on bivalve shells (Japan and New Zealand). *Facies.*

Pukall, R, Kramer, J, Rohde, M. & Stackebrandt, E. 2001. Microbial diversity of cultivatable bacteria associated with the North Sea bryozoan *Flustra foliacea. Systematic and Applied Microbiology* **24**: 623-633.

Dinoflagellaten und assoziierte Palynomorphe aus den Tendaguru-Schichten (Oberjura–Unterkreide) von SE-Tansania *[Vortrag]*

Eckart Schrank
Institut für Angewandte Geowissenschaften, Technische Universität Berlin, Berlin, Germany

Der Tendaguru-Hügel in SE-Tansania ist seit Anfang des 20. Jahrhunderts berühmt als Fundstelle oberjurassischer Dinosaurier. Im Rahmen einer deutsch-tansanischen Expedition (siehe Heinrich et al. 2001) wurde die Lokalität im September 2000 erneut besucht und intensiv beprobt.

Die ca. 110 m mächtigen Tendaguru-Schichten werden traditionell von unten nach oben unterteilt in Untere Saurierschicht, Nerineenschicht, Mittlere Saurierschicht, *Trigonia smeei*-Schicht, Obere Saurierschicht und *Trigonia schwarzi*-Schicht. Die Lage der Jura/Kreide-Grenze innerhalb der Schichtenfolge ist nicht genau bekannt, die *Trigonia schwarzi*-Schicht wird aber häufig als unterkretazisch und die darunter liegende Abfolge als oberjurassisch angesehen.

Die Palynofloren der Tendaguru-Schichten sind im allgemeinen von Koniferen-Pollen (meist *Classopollis*, aber auch *Araucariacites* u.a.) dominiert. Da diese Formen stratigraphisch wenig aussagefähig sind, konzentrierten sich die laufenden Untersuchungen zunächst auf die in den marinen Einschaltungen vorhandenen Dinoflagellaten, deren biostratigraphisches Potential als höher angesehen werden kann. Dies hatten bereits frühere palynologische Untersuchungen gezeigt (Schrank 1999), die auf Probenmaterial basierten, das von den Expeditionen 1909–1913 gesammelt worden war. Aus den im Jahre 2000 gesammelten Proben wurden bisher über 50 Dinoflagellaten-Taxa sowie zu anderen aquatischen Palynomorphen gehörende Formen identifiziert. Relativ reiche Dinoflagellaten-Vergesellschaftungen stammen aus der *Trigonia smeei*-Schicht, während Dinoflagellaten als seltene Formen (nur ca. 0–2 % der Palynoflora gegenüber 92–86 % *Classopollis*) in der *Trigonia schwarzi*-Schicht vorkommen. Nach dem derzeitigen Stand der Untersuchungen können von unten nach oben mindestens drei Dinoflagellaten-Assoziationen unterschieden werden: eine erste Assoziation mit *Rigaudella aemula* aus der Nerineenschicht, eine oder zwei weitere Assoziationen mit *Barbatacysta creberbarbata*, *Dingodinium jurassicum*, *Endoscrinium attadalense* und *Tubotuberella apatela* aus der *Trigonia smeei*-Schicht und schließlich eine jüngste Assoziation mit *Muderongia*, *Oligosphaeridium* und *Stiphrosphaeridium* aus der *Trigonia schwarzi*-Schicht.

Eine endgültige Bewertung über die sich daraus ergebende Altersstellung der Dinoflagellaten-führenden Teile der Tendaguru-Schichten wurde noch nicht vorgenommen, jedoch bietet sich zunächst ein Vergleich mit der australischen Dinoflagellaten-Zonierung nach Helby et al. (1987) an. Danach charakterisiert eine *Rigaudella aemula* Zone den Zeitabschnitt spätes Callov bis frühes Oxford, eine *Dingodinium jurassicum* Zone kommt im späten Tithon vor und die *Muderongia*-Superzone reicht vom Valangin bis ins frühe Alb, wobei zu berücksichtigen ist, dass die tatsächlichen Reichweiten der genannten Taxa in der Regel das Alter der gleichnamigen Zonen übertreffen. Aufgrund der Zusammensetzung der mit

Muderongia assoziierten Pollen- und Sporen-Flora (Anwesenheit von *Cicatricosisporites* spp., Abwesenheit von Angiospermen-Pollen) lassen sich die untersuchten Proben aus der *Trigonia schwarzi*-Schicht als Valangin bis Hauterive einstufen.

Literatur:

Heinrich, W.-D., Bussert, R., Aberhan, M., Hampe, O., Kapilima, S., Schrank, E., Schultka, S., Maier, G., Msaky, E., Sames, B., Chami, R. 2001. The German-Tanzanian Tendaguru Expedition 2000. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde Berlin (Geowissenschaftliche Reihe)* **4**: 223-237.

Helby, R., Morgan, R., Patridge, A. D. 1987. A palynological zonation of the Australian Mesozoic. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists* **4**: 1-94.

Schrank, E. 1999. Palynology of the Dinosaur Beds of Tendaguru (Tanzania)- preliminary results. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde Berlin (Geowissenschaftliche Reihe)* **2**: 171-183.

Wie ähnlich war Icriodus (Conodonta, Prioniodinida, Devon) rezenten Neunaugen? *[Vortrag]*

Immo Schülke

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Hannover, Germany

Wenn man die Diskussion über die Lebensweise von Conodonten verfolgt, so wird rasch deutlich, dass der „klassische" septimembrate ozarkodinide Conodonten-Apparat diese Diskussion dominiert. Bei diesem Apparat variieren die Interpretationen faktisch nur noch wenig. Ist „*Ozarkodina*" – und verwandte Formen – ein Filtrierer gewesen, deren S-Elemente passiv und nahezu unbeweglich Nahrungspartikel aus dem Respirationswasserstrom filterten und den P-Elementen im Pharyngal-Bereich zum Zerkleinern zuführten, oder konnte „*Ozarkodina*" die S-Elemente ausstülpen und aktiv Nahrungspartikel einfangen? Vor allem in der jüngeren Diskussion dominiert die eher aktive Lebensweise eines freischwimmenden, aktiv jagenden Organismus.

Andere Conodonten-Apparate zeigen hinsichtlich ihrer Element-Morphologie, -Anzahl und wahrscheinlich auch -Orientierung vollständig abweichende Charakteristika, die einen direkten Vergleich der Ernährungsmodi ausschließen. Ein solcher Apparate-Typus ist in der devonischen Familie der Icriodidae (Ordnung Prioniodinida) entwickelt. Mit Variationen weisen Arten dieser Familie einen Apparat auf, der aus einer Vielzahl von gerade gestreckten bis vornehmlich schwach bis hakenförmig gekrümmten Einzelzähnchen besteht. Diese Zähnchen bilden die Symmetrie-Elemente, da sie sich spiegelsymmetrisch in Reihen anordnen lassen, deren jeweiligen zentralen Elemente in sich bilateral-symmetrisch sind. Die vermutlichen Entsprechungen der P-Elemente in diesem Apparat sind höchst unterschiedlich. Die Pb-Elemente bestehen aus bis zu drei bilateral-symmetrischen Einzelzahnpaaren, die sich von den S-Elementen durch ihre ausgeprägten Schneidekanten unterscheiden. Die Pa-Elemente sind oberflächlich

„Backenzahn"-ähnlich mit einer Okklusal-Fläche. Die Skulptur dieser Okklusal-Fläche – zumindest bei manchen Formen – zeigt eine Facettierung, die auf eine Kau-(?) oder Zerkleinerungstätigkeit hindeuten.

Bis auf wenige abweichende Details ähnelt dieser Apparat funktionsmorphologisch damit dem Zahnapparat rezenter Neunaugen. Dieser besteht aus vielen kleinen Einzelzähnchen, die separiert auf der Dorsal-Seite einer flachen Mundscheibe angeordnet sind. Im Pharyngal-Bereich sitzt ein „raspelähnliches" Zahnelement-paar.

Das größte Interpretationsproblem der Funktionsweise des *Icriodus*-Apparates ergibt sich wiederum aus dem ozarkodiniden Apparat, dessen S-Elemente ausschließlich Hinweise darauf geben, dass sie zeitlebens im Gewebe verblieben (keine Gebrauchsspuren, zentripetale Verheilung von Brüchen). Dies würde ihre „Neunaugen-ähnliche" Funktion im *Icriodus*-Apparat aber unmöglich machen. Sie müssten vielleicht in Hauttaschen angeordnet sein, aber im Bedarfsfall aus diesen aktiv extrudiert werden müssen, um das Gewebe des Beuteorganismus penetrieren zu können und eine beständige Verbindung zu ermöglichen. Bislang fehlen hierfür jedoch eindeutige Beweise. In Famenne-zeitlichen Conodonten-Faunen aus dem Rheinischen Schiefergebirge sind bei jüngeren Untersuchungen icriodide S-Elemente aufgetreten, die vermutlich einer *Icriodus* nahe verwandten Art – *Pelekysgnathus planus* – zuzuordnen sind. Diese Elemente weisen eine oberflächliche Striation auf, die in ähnlicher Form von vielen höheren Vertebraten (z. B. Haien) gut bekannt ist. Diese Struktur wird allgemein als Anpassung interpretiert, die im Vorgang des Zupackens mit dem Gebiss den Halt der Zähne im Beute-Gewebe verbessert. Eine derartige Anpassung bei Conodonten ist nur sinnvoll, wenn die S-Elemente als echte Zähne beim Zubeißen die Gewebetaschen verlassen. Wenn diese Interpretation der Strukturen richtig ist, muss man den Zahnbildungs- und -verwendungsmodus bei den icriodiden Conodonten neu bewerten. Es ergäbe sich ein Zahnbildungsmodus, der keinen ständigen Verbleib im Gewebe erfordert und damit von den Modi beim ozarkodiniden Apparat abweicht. Conodonten scheinen daher eine Organismen-Gruppe zu sein, die wesentlich weniger einheitlich ist als bislang vermutet.

Die Fauna der Tongrube Mistelgau *[Vortrag]*

Christian Schulbert
Institut für Paläontologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

Die Tongrube Mistelgau in der Nähe von Bayreuth/Oberfranken erschließt die Schichten des Oberen Toarciums und des Unteren Aaleniums. Lithologisch handelt es sich bei den abgebauten ‚Tonen' um dunkel- bis mittelgraue, pyritreiche Tonmergel mit einem geringen Gehalt an Organik (~1 %), welche in einem stark gegliederten marinen Becken am Rande des Süddeutschen Beckens abgelagert

wurden. Das Fossilspektrum umfasst eine reiche Makro- und Meso-/Mikrofauna. Die Funde reichen von Vertebratenresten (Ichthyosaurier, Plesiosaurier, Fische) über eine diverse Molluskenfauna (Ammoniten, Belemniten, Schnecken, Muscheln, Scaphopoden) bis hin zu Krebsen, Solitärkorallen, Ostrakoden, Foraminiferen, Seeigeln und Schlangensternen. Vor allem bei den Ammoniten ist neben einer Phosphoritsteinkernerhaltung auch die Pyritsteinkernerhaltung weit verbreitet. Die Mesofauna ist häufig mit umkristallisierter Kalzitschale überliefert (Gastropoden). Benthische Organismen lassen gute Rückschlüsse über die Substratbeschaffenheit des Meeresbodens zu. So ist die ‚Schneeschuhtaktik' bei der Schneckengattung *Dicroloma* anhand ihrer drei weit ausgeführten Apophysen erkennbar. In den Wohnkammern von sehr großen (50 bis 90 cm) Ammonitengehäusen finden sich laminierte Strukturen, die das obere Drittel der Wohnkammer einnehmen. Diese Strukturen in den körperlich erhaltenen Wohnkammern stammen höchst wahrscheinlich von chemolithoautotrophen Mikroben. Auf der Grubensohle ist eine Kondensationslage aus gesteinsbildenden Belemnitenrostren aufgeschlossen. Die etwa 5 bis 12 cm mächtige Schicht ist als isochrone Fläche in weiten Bereichen der nördlichen Frankenalb zu finden. Lithologisch bildet sie die Grenzbank zwischen Posidonienschiefer-Formation und Jurensismergel-Formation.

Otolithen (Lapilli) rezenter Karpfenfische als Schlüssel zur Bestimmung fossiler Taxa *[Vortrag]*

Tanja Schulz-Mirbach & Bettina Reichenbacher
Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Paläontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

Lebende und fossile Knochenfische (Teleostei) weisen im Hör- und Gleichgewichtsorgan (Labyrinth) kalkige Mineralisationen auf, die als Otolithen bezeichnet werden und einige Zehntel Millimeter bis mehrere Zentimeter groß sind. Das Besondere der Otolithen ist, dass sie gattungs- und arttypische Merkmale aufweisen. Sie haben deshalb eine große Bedeutung für die Rekonstruktion fossiler Fischfaunen, denn nicht selten sind die Otolithen die einzigen fossilen Überreste. Fossile Otolithen sind für die Kenntnis der Teleostei genauso wichtig wie beispielsweise fossile Zähne für die Rekonstruktion von Säugetierfaunen.

Die Otolithen der Teleostei werden nach ihrer Position im oberen, unteren oder hinteren Bereich des Labyrinths als Lapillus (oben), Sagitta (unten) und Asteriscus (hinten) bezeichnet. Der größte und merkmalreichste Otolith ist im Allgemeinen die Sagitta. Deshalb ist in erster Linie die Sagitta von paläontologischem Interesse und es ist auch die Sagitta, die von den drei Otolithen eines Labyrinths aufgrund ihrer Größe am ehesten fossil gefunden werden kann. Nur bei Fischen der Ordnungen Siluriformes und Cypriniformes ist der größte Otolith der Lapillus oder der Asteriscus. Fossile Lapilli können bislang nur in Ausnahmefällen be-

stimmt werden, da morphologische Untersuchungen an den Lapilli rezenter Fische bislang kaum durchgeführt wurden.

Unsere Untersuchungen basieren auf 20 rezenten Arten aus der Familie der Karpfen (Cyprinidae) sowie einer Schmerlen-Art (Cobitidae) aus süddeutschen Gewässern. Zur Beschreibung der Lapilli wurde erstmalig eine Terminologie erstellt. Es zeigte sich, dass die Lapilli genug spezifische Merkmale aufweisen, um die untersuchten Gattungen gegeneinander abzugrenzen. Innerhalb der Gattung *Leuciscus* sind die Lapilli der einzelnen Arten einander sehr ähnlich. Dies trifft auch auf die Otolithen der sogenannten Zwillingsarten *Scardinius erythrophthalmus* (Rotfeder) und *Rutilus rutilus* (Rotauge) zu. Weiterhin konnte beobachtet werden, dass die intraspezifische Variabilität der Lapilli bei den einzelnen Arten unterschiedlich ausfällt; so ist diese bei *Alburnus alburnus* relativ hoch, bei *Rutilus rutilus* eher gering.

Die aus der rezenten Untersuchung gewonnenen Ergebnisse ermöglichten außerdem die Bestimmung und paläoökologische Auswertung fossiler Lapilli aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz und Süddeutschlands. Bislang wurden *Leuciscus*-, *Rutilus*-, *Scardinius*- und *Cobitis*-ähnliche Taxa nachgewiesen, was die auf der Grundlage von Zähnen vorliegenden bisherigen Daten zur oligo-miozänen Süßwasserfischfauna bekräftigen.

North Pacific oceanic crust: Detection of endolithic fossil fungi *[Vortrag]*

Gabriela Schumann[1], Werner Manz[2], Joachim Reitner[1] & Michele Lustrino[3]
[1]Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany
[2]Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Referat Ökotoxikologie und Biochemie, Koblenz, Germany
[3]Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Roma La Sapienza, Rome, Italy

Up to now only prokaryotes have been discovered within deep marine sediments and glass-rims of pillow basalts, but no higher life forms are described as yet. During the ODP Leg 200, devoted to the study of Eocene oceanic crust of the North Pacific Ocean, we found unique filamentous fossil structures. These were located within a massive tholeiitic lava flow unit from the upper oceanic crust in the North Pacific (ODP Site 1224), at depth of 51 mbsf underneath a water column of about 5000 m. Based on morphological traits including branching, septa, and central pores, the filaments are of typical fungal shape. As the preservation of the mycelia is extraordinary, the cell septa of the hyphae and even central pores in the septa are clearly visible. These hyphae were found within carbonate-filled vesicles ranging in size from 0.5–3 mm in diameter. The net of fungal hyphae completely fills the whole pore space from the basalt-carbonate boundary towards the centre of the pores. The cross section dimension of these filaments is about 5–10 µm. Semi-quantitative chemical analyses of the hyphae were conducted with an energy dispersive spectrometer system coupled with a field emission scanning electron mi-

croscope. As revealed by this method, the chemical composition of the fungal structures differs from the surrounding crystalline carbonate matrix in the deep basaltic rocks. After removing the carbonate by etching the thin sections with diluted formic acid, the 3-dimensional structure of the fungus could be visualized. Fine structure analysis of the hyphae bare a network of tiny small fibres coating the surface of the hyphae. Small open space between the fungi and the carbonate matrix and undisturbed filamentous growth through different calcite crystals indicate endolithic fungal growth after the calcium carbonate filling. The presence of euhedral pyrite crystals within the carbonate cements points out anaerobic conditions in this habitat. Our results provide for the first time evidence for eukaryotic, fungal life in deep ocean basaltic rocks. The basaltic rocks show few signs of alteration. Moreover, these micro-organisms are associated with relatively ancient, and therefore cold, volcanic rocks.

Reference:
Schumann, G., Manz, W., Reitner, J. & Lustrino, M. 2004. Ancient fungal life in North Pacific Eocene oceanic crust. *Geomicrobiology Journal* **21**: 241-246.

Weichteilrekonstruktionen und Entwicklung pneumatischer Strukturen im Axialskelett von Diplodocus (Sauropodomorpha) *[Vortrag]*

Daniela Schwarz
Naturhistorisches Museum Basel, Basel, Switzerland

Die Praesacralwirbel von Sauropoden sind häufig von einem komplexen System pneumatischer Räume ausgefüllt, deren Untersuchung die Basis für die Rekonstruktion von Luftsack-Systemen im Hals- und Rumpfbereich verschiedener Sauropoden bildet. Diese Rekonstruktionen sind Teil eines Projektes im Naturhistorischen Museum Basel (SNF No. 200021-101494/1), welches eine konstruktionsmorphologische Analyse des Axialskelettes und daraus folgend die Rekonstruktion des Verspannungssystems von Hals, Rumpf und Schwanz verschiedener Sauropoden umfasst. Die Verteilung der inneren Hohlräume in den Praesacralwirbeln von *Diplodocus* wurde mit Hilfe von computertomographischen Aufnahmen rekonstruiert. Die untersuchten Wirbel stammen von adulten und juvenilen Individuen von *Diplodocus* aus der „Howe Quarry"-Lokalität in Wyoming/USA (Morrisson Formation Oberjura, Kimmeridgium).

Im Gegensatz zu den komplex ausgehöhlten Cervicalwirbeln adulter Individuen von *Diplodocus* besitzen die Cervicalwirbel juveniler Individuen weniger und weitaus einfachere interne Hohlräume. Die Cervicalwirbel juveniler und adulter *Diplodocus*-Exemplare unterscheiden sich ausserdem in der Anzahl der externen pneumatischen Strukturen und der Ausbildung bifurkater Dornfortsätze. Im Gegensatz zu diesen Differenzen sind bei allen untersuchten Wirbeln Verbindungen zwischen dem Neuralkanal und den internen Hohlräumen der Wirbel nachweisbar. Ein

Vergleich zwischen den Halswirbeln juveniler und adulter Individuen zeigt eine Zunahme der Größe, Komplexität und Häufigkeit der pneumatischen Strukturen. Die Unterschiede im Pneumatisierungsgrad der Halswirbelsäule von *Diplodocus*, insbesondere in der Ausbildung geteilter Dornfortsätze, haben auch Unterschiede in der Lage der mit den Dornfortsätzen verbundenen Ligamente und Halsmuskeln zur Folge.

Biostratinomie, Diversität und paläoökologische Aspekte der Bivalvenfauna des Nusplinger Plattenkalks (Oberjura, Schwäbische Alb)

[Vortrag]

Günter Schweigert & Gerd Dietl
Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, Germany

Der oberjurassische Nusplinger Plattenkalk der südwestlichen Schwäbischen Alb stellt eine kleinräumige, vollmarine Lagunenablagerung dar, die von Schwamm-Mikroben-Riffen, Flachwasserbiotopen und Inseln umsäumt war (Dietl & Schweigert 2001). Hieraus werden erstmals die Muscheln dokumentiert, die bei den Grabungen des Stuttgarter Naturkundemuseums mit bislang 16 Arten, z. T. erhaltungsbedingt in offener Nomenklatur, belegt werden konnten.

Ausgesprochen häufig sind kleine Austern der Art *Liostrea socialis* (Münster), die im gesamten Profil isoliert oder nestartig angehäuft vorkommen. Bei den früher in Analogie zum Posidonienschiefer als „benthic islands" interpretierten Austernanhäufungen handelt es sich in den meisten Fällen um den Bewuchs auf gedrifteten Ammonitenschalen. Die Besiedlung erfolgte in der Wassersäule auf leeren Ammonitengehäusen oder anderen Driftobjekten (Treibholz, Belemnitenphragmokone). Seltener erfolgte auch eine *syn-vivo* Besiedlung von Ammonitenschalen, die in einigen Fällen zu einem beachtlichen Gewichtszuwachs und schließlich zum Absinken dieser Flöße geführt hat. Andere Muschelarten sind als Epibionten extrem selten. Algenflöße und „benthic islands" konnten bisher nicht nachgewiesen werden. Manche Anhäufungen von *Liostrea socialis*, teilweise zusammen mit kleinen Belemnitenrostren und mehreren Ammoniten, müssen stattdessen als Speiballen interpretiert werden.

Neben den kleinen Austern sind *„Lucina" zeta* (Quenstedt) und *Pseudolimea duplicata* (Sowerby) am häufigsten vertreten und dabei fast immer doppelklappig erhalten. Die meisten anderen Taxa sind nur durch wenige oder einzelne, zuweilen zerbissenen Individuen nachgewiesen, die meistens durch Fressfeinde aus benachbarten Faziesräumen in den Plattenkalk-Biotop eingetragen worden sind. Am formenreichsten sind dabei die mit mehreren Gattungen vertretenen Pectiniden (*Propeamussium*, *Chlamys*, *Camptonectes*, *Eopecten*, *Spondylopecten*, *Radulopecten*). Einige der nachgewiesenen Taxa kennt man sonst nur aus Flach-

wasserbiotopen, deren Vorhandensein in der Nähe der Nusplinger Lagune dadurch indirekt belegt wird.

Ein autochthones Massenvorkommen von kleinen nuculiden Muscheln am Lagunenboden der Plattenkalk-Wanne ist auf zwei unmittelbar aufeinander folgende Lagen beschränkt und kann auf ein einmaliges Einwanderungsereignis dieses Weichboden-Bewohners zurückgeführt werden. Die Populationsdichte beträgt bis zu 500 Exemplare/m². Die kurzzeitige Massenvermehrung einer einzigen Art ist typisch für einen r-Strategen. An dysaerobe Verhältnisse angepasste Muscheln wie *Aulacomyella* kommen hingegen im Nusplinger Plattenkalk nicht vor.

Literatur:

Dietl, G. & Schweigert, G. 2001. *Im Reich der Meerengel – Fossilien aus dem Nusplinger Plattenkalk.* 148 S., 209 Abb.; München (Pfeil).

Acritarchen-Assoziationen der mitteldevonischen Santa Lucía Formation (Kantabrisches Gebirge, Nordspanien) *[Poster]*

Marion Sehnert, Annette E. Götz & Katrin Ruckwied

Institut für Geologische Wissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/S., Germany

Acritarchen-Assoziationen im Paläozoikum des Kantabrischen Gebirges Nordspaniens wurden bisher ausschließlich aus siliziklastisch-dominierten Ablagerungsserien des Silur und Devon beschrieben (z. B. Cramer 1964a, b; Cramer & Diez 1968; Cramer et al. 1976). Palynologische Untersuchungen der mitteldevonischen Karbonate der Santa Lucía Formation fehlen bisher völlig. Im Profil Argovejo der Esla Region nordöstlich von León ist die gesamte Abfolge aufgeschlossen, welche die Entwicklung einer riffgesäumten Plattform zu einem distal versteilten Rampensystem dokumentiert (Borkhataria & Götz 2001).

Die untersuchten Karbonate sind reich an sedimentärer organischer Substanz. Die Palynofazies wird von terrigenen Phytoklasten und degradierten organischen Partikeln dominiert. Bioklastische Wacke-Packstones des flachen Subtidals führen zahlreiche Miosporen und einige Chitinozoenreste sowie eine diverse Acritarchen-Assoziation mit Exemplaren der Gattungen *Exochoderma*, *Micrhystridium*, *Veryhachium*, *Gorgonisphaeridium*, *Polyedryxium*, *Stellinium*, *Pterospermella*, *Cymatiosphaera*, *Duvernaysphaera*, *Multiplicisphaeridium*, *Oppilatala*, *Ammonidium*, *Quadraditum*, *Ozotobrachion*, *Lophosphaerdium*, *Dictyotidium*, *Florisphaeridium*, *Navifusa*, *?Daillydium*, *Diexallophasis*, *Palacanthus*, *Winwaloeusia* und *Leiosphaeridium*.

Der sehr gute Erhaltungszustand der Palynomorphen und die hohe Diversität bilden die Basis für eine detaillierte Palynofaziesanalyse der Plattformkarbonate. In weiterführenden Arbeiten sollen daher Acritarchen-Assoziationen der Santa Lucía Formation hinsichtlich der transgressiv/regressiven Entwicklung des Ablagerungssystems untersucht werden (vgl. Wicander & Wood 1997).

Literatur:

Borkhataria, R. & Götz, A. E. 2001. Subtidal cycles of the Emsian/Eifelian Santa Lucía Formation (Cantabrian Mountains, NW Spain): Clues to reconstruction of platform morphology. In: Wortmann, U. G. & Funk, H. (Eds.): *21st IAS Meeting of Sedimentology - Abstracts and Programme*: 80.

Cramer, F. H. 1964a. Some acritarchs from the San Pedro Formation (Gedinnian of the Cantabric Mountains in Spain). *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie* **73**: 33-38.

Cramer, F. H. 1964b. Mikroplankton from three Palaeozoic formations in the province of Léon (NW Spain). *Leidse geologische mededelingen* **30**: 255-361.

Cramer, F. H. & Diez, M.C. 1968. Consideraciones taxonómicas sobre los acritarcos del Silúrico medio y superior del Norte de España. Los acritarcos acantomorfíticos. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España* **79**: 541-574.

Cramer, F. H., Diez, M. C., Rodriguez, R. & Fombella, M. A. 1976. Acritarcos de la Formación San Pedro (Silúrico Superior) de Torrestío, provincia de León, España. *Revista Española de micropaleontología* **8**: 439-452.

Wicander, R. & Wood, G. D. 1997. The use of microphytoplankton and chitinozoans for interpreting transgressive/regressive cycles in the Rapid Member of the Cedar Valley Formation (Middle Devonian), Iowa. *Review of Palaeobotany & Palynology* 98: 125-152.

Neue Funde von Inoceramen aus der Oberkreide Zentral-Brandenburgs (Turon bis Campan, Nord-Deutschland) und ihre paläobiogeographischen Beziehungen *[Poster]*

Ekbert Seibertz
Institut für Umweltgeologie der Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany

In der Sand- und Kiesgrube Fresdorfer Heide rund 12 km südlich von Potsdam in Zentral- Brandenburg werden großflächig Grundmoränen-Bildungen der Saale-Kaltzeit (Warthe) und periglazial-fluviale Sande der Weichsel-Kaltzeit abgebaut. Hier fallen durch die Siebanlagen größere Aufschüttungen von Geröllen an. Nach einer statistischen Auswertung von Engelhardt (1997) handelt es sich bei der betrachteten Steinfraktion um gut 40 % Sediment-Geschiebe, von dessen stratigraphisch bestimmbarem Anteil jeweils ein Drittel Paläozoikum, Kreide und Tertiär darstellt.

In diesem ungewöhnlich hohen Anteil an Kreide-Material wurde in den vergangenen 15 Jahren von dem Privatsammler Engelhardt 25 Inoceramen in Kalkstein-Geschieben gefunden, die, auf Grund z. T. hervorragender Erhaltung, alle artlich bestimmbar sind. Ausgehend von der bekannten Reichweite der 16 bislang vorliegenden Arten lassen sich drei stratigraphische Bereiche nachweisen. Bei diesen handelt es sich um das hohe Unter-Turon (*labiatus*-Event) mit 2 Arten, höchstes Ober-Turon und Unter-Coniac mit 9 Arten sowie oberes Mittel-Santon bis basales Unter-Campan mit 5 Arten. Während die Inoceramen des Unter- und Ober-Turon mit ihrem Gestein (Kalkmergel- und feste Kalksteine) eher

Ähnlichkeit mit den niedersächsischen Vorkommen aufweisen, zeigen die Arten des Unter-Coniac, Mittel- und Ober-Santon sowie tiefstes Unter-Campan in überwiegend Schreibkreide-Fazies eher Affinität zu den erbohrten Gesteinen der Nordbrandenburgischen Kreidemulde (Diener 1966) und darüber hinaus zu Polen (Walaszczyk 1992).

Ein weiter Transportweg dieser Schreibkreide-Gesteine als Quartär-Schotter ist nicht anzunehmen; als Liefergebiete bieten sich daher Salzstrukturen an, die nordöstlich der Fresdorfer Heide, d. h. in Transport-Richtung des Eises liegen. Während auf dem Prignitz-Lausitzer Wall (Katzung & Ehmke 1993) Oberkreide in dem potentiellen Herkunftsgebiet nicht mehr vorkommt wie z. B. an den Salzkissen Dreilinden oder Berlin-Spandau (Stackebrandt & Beer 1997), tritt sie weiter im Nordosten östlich der Groß Karis–Merzdorfer Strukturzone im Südostteil der Mecklenburg-Brandenburger Senke z. B. im Salzkissen Schwanebeck auf.

Literatur:

Diener, I. 1966. Regionales stratigraphisches Korrelationsschema für die Kreide der DDR und angrenzender Gebiete. *Abhandlungen des Zentralen Geologischen Instituts* **5**: 1-44.

Engelhardt, G. 1997. Sedimentärgeschiebe im Exkursionsgebiet, insbesondere in der Kiesgrube Fresdorfer Heide. In: Schroeder, J. H. (Hrsg.): Potsdam und Umgebung. *Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg* **4**: 161-171.

Katzung, G. & Ehmke, G. 1993. *Das Prätertiär in Ostdeutschland – Strukturstockwerke und ihre regionale Gliederung*. 139 S.; Köln (S. v. Loga).

Stackebrandt, W. & Beer, H. 1997. Der präquartäre Untergrund. In: Schroeder, J. H. (Hrsg.): Potsdam und Umgebung. *Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg* **4**: 3-10.

Walaszczyk, I. 1992. Turonian through Santonian deposits of the Central Polish Uplands; their facies development, inoceramid paleontology and stratigraphy. *Acta Geologica Polonica* **42** (1/2): 1-170.

Nano-textures of biominerals and experimental approach to their formation *[Vortrag]*

Ingo Sethmann
Institut für Mineralogie, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany

A characteristic feature of many biominerals is their construction as assemblies of crystallites with intercalated organic materials. These organic components are water-insoluble, durable gel networks, such as collagen or chitin, which act as crystal growth media and flexible frameworks of biomineral structures. But even single-crystalline units, such as skeletal elements of sea urchins, usually contain small amounts of organic substances. These are predominantly water-soluble, polyanionic proteins or polysaccharides, probably intercalated in between crystal domains. Similar soluble organic substances are also found in transient or stabilized amorphous biomineral phases, such as in sponge spicules.

The special nano-texture of clustered crystal domains in biomineral units is considered to be one reason for the exceptional robustness of several biomineral structures. But the precipitation mechanism of these special single-crystals is unclear and the role of the incorporated soluble organic substances is subject to speculation.

Atomic force microscopy provides insight into the nano-texture of a variety of biominerals fundamentally different from non-biogenic crystals. Model experiments in combination with nano-scale observations shed light on precipitation mechanisms controlled by functional organic substances and contribute to deciphering the principles of biomineralization.

Befestigungsstrategien rezenter Kieselschwämme *[Poster]*

Marco Stadelmaier[1], Manfred Krautter[1], J. Vaughn Barrie[2] & Kim W. Conway[2]
[1]Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany
[2]Natural Resources Canada, Geological Survey of Canada, Sidney, B.C., Canada

Unsere Forschungsgruppe beschäftigt sich mit der Untersuchung der Kieselschwammriffe an der Westküste Kanadas (British Columbia). Diese bis zu 700 km² großen Hexactinelliden-Riffe liegen auf dem kontinentalen Schelf in einer Wassertiefe zwischen 165 und 245 Meter und sind auf vier größere Areale verteilt. Das Bemerkenswerte bei diesen Kieselschwammriffen ist die Fähigkeit des „Framebuildings". Hierbei werden die rigiden Skelette bereits abgestorbener Schwämme als Hartsubstrat benutzt. Erst durch diese Fähigkeit werden solch komplexe Riffstrukturen überhaupt möglich, da die hexactinosiden Schwämme ausschließlich an Hartsubstrat gebunden sind. Auf mazerierten Schwammskeletten können sich z. B. Schwammlarven festheften und dort aufwachsen. Auch ältere Schwämme profitieren von den abgestorbenen Schwämmen. So können sich die größeren Schwämme mit zum Teil fingerförmigen Auswüchsen an dem umgebenden Skelettmaterial festheften und so ihre aufrechte Position stabilisieren. An dem Riffaufbau sind drei Schwammarten beteiligt. Es sind dies *Aphrocallistes vastus*, *Heterochone calyx* und *Farrea occa*. Durch zahlreiche REM-Untersuchungen an diesen Schwämmen wurden verschiedene Befestigungsstrategien erkannt und hiermit dokumentiert.

Jungschwämme zeigen eine charakteristische „Aufwachsung", die sich deutlich von den anderen Befestigungsstrategien, wie sie z. B. bei den adulten Schwämmen verwirklicht sind, unterscheidet.

Der ungewöhnliche Biber Anchitheriomys aus dem Miozän von Mitteleuropa *[Vortrag]*

Clara Stefen[1] & Thomas Mörs[2]
[1]*Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Tierkunde, Dresden, Germany*
[2]*Swedish Museum of Natural History, Department of Palaeozoology, Stockholm, Sweden*

Anchitheriomys ist eine seltene Bibergattung aus dem Miozän von Europa, Asien und Nordamerika. Es ist durch hypertrophe Incisiven mit konvexem und deutlich geriffeltem Schmelz sowie durch Backenzähne mit einem komplexen Muster von Schmelzinseln und -falten auf den Kauflächen charakterisiert, das eine Ähnlichkeit zu den Stachelschweinen, besonders zu *Hystrix* zeigt. Mehrere Arten von *Anchitheriomys* sind bisher beschrieben worden: *A. suevicus* aus Europa, *A. fluminis* und *A. stouti* aus Nordamerika sowie *A. tungurensis* aus Asien.

Neue Funde von *Anchitheriomys* sind aus dem Mittelmiozän des Braunkohlentagebaus Hambach bei Köln, NW-Deutschland, bekannt geworden. Aus der im Miozän küstennah gelegenen Lokalität Hambach 6C liegen 2 Mandibelfragmente und 10 isolierte Zähne und Zahnfragmente vor, womit das bekannte Material dieser Bibergattung erheblich vermehrt wurde.

Das neue Material von Hambach und die erste detaillierte Untersuchung der Funde aus Süddeutschland und der Schweiz erlauben eine Revision der Gattung *Anchitheriomys* aus Mitteleuropa. Die Zusammenschau des kompletten Materials ermöglicht es, die metrische Variabilität der Backenzähne und der Incisiven besser zu verstehen. Größenunterschiede können nun deutlich mit ontogenetischen Stadien in Verbindung gebracht werden. Damit kann das gesamte bekannte Material trotz erheblicher Größenunterschiede zu einer Art, *Anchitheriomys suevicus*, gestellt werden.

Stratigraphisch ist diese Art auf das frühe Mittelmiozän, die Europäische Säugetier-Neogen-Biozonen MN 5-6, beschränkt. Der Vergleich von *Anchitheriomys suevicus* mit den nordamerikanischen Arten *A. fluminis* und *A. stouti* und der asiatischen Art *A. tungurensis* deutet zum einen das Vorhandensein von mindestens zwei Linien von *Anchitheriomys* an und zum anderen die Synonymie von *A. fluminis* mit *A. suevicus*.

Controlled Environment Biofilm Model System – a tool for biofilm settlement under simulated in situ conditions of the subsurface biosphere *[Poster]*

Oliver Stückrad[1], Steffen Fischer[2], Lothar Laake[3], Hans-Jürgen Schubert[3], Gabriela Schumann[1] & Joachim Reitner[1]

[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*

[2]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Angewandte Geologie, Göttingen, Germany*

[3]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Zentralwerkstatt, Göttingen, Germany*

For the investigation of biofilm settlement a controlled environment biofilm model system (CEBMS) was designated to simulate *in situ* conditions of the deep subsurface biosphere. Therefore, this specially designed CEBMS was inoculated and maintained with the deep saline fluid during the long-term fluid production test (2002–2003) at the KTB pilot hole.

Some of the substantial advantages of the CEBMS are:

- to simulate *in situ* temperature conditions of the deep subsurface biosphere (up to 90°C),
- the use of different rock type slices to simulate natural settlement substrata,
- the ability to remove coupons independently after various exposure times for examination of biofilm growth,
- to run the system under absence of oxygen,
- the resistance to aggressive fluids and gasses,
- the modular setup, and
- its use in the laboratory and field.

The CEBMS is built as modular construction divided into two system parts (A and B). System A is designated for the examination of procaryotic microorganisms with optimum growth at the mesophilic temperature range (20–45°C). The second one, System B is especially designed to enrich thermophilic and hyperthermophilic micro-organisms. Thereby, the fluid is consistently heated up to 75°C to 85°C during its flow through the system.

The non-heated system (System A) consists primarily of four cylindric biofilm reactors, made of Teflon®. Tubing couplers allow to separate each reactor from the system without disturbance. In order to guarantee anaerobic conditions, the influx opening of the reactor is placed near the bottom and the outflow orifice is placed on the opposite side in the covering plate. Each reactor has space for 19 coupons, which are mounted by screws in the removable cover of the reactor. This setup allows to apply coupons of different substrata and to remove these coupons independently after various exposure times for examination of potential biofilm growth. Thin sections of different rock types could be used to simulate natural

substrata for biofilm settlement of prokaryotic micro-organisms. In addition to this, slides with nutrient cover (agar-media) can also be mounted in the reactors.

The heatable system (System B) consists of a discharge heater and one isolated biofilm reactor, likewise equipped with 19 coupons of the favoured substrata. The specially designed flow heater is built of an aluminium frame in which a tube is placed. The frame is covered from both sides by heating panels, warming the saline fluid continuously up to the requested temperature during discharge. The heated fluid then is pipelined through the isolated reactor.

Both Systems are equipped with micro-diaphragm liquid pumps, controlled by a programmable memory control. The pumps push the fluid through the biofilm reactors with a low flow rate in order to keep shear resistance down. To protect the systems against dry run, oxygen contamination and formation of vapour, both systems are kept under slight overpressure. In case of pressure loss or abrupt rise the pumps are stopped and the magnetic valves are closed by the programmable memory control. Additionally, the setup allows measuring and recording of various physico-chemical parameters like pH-values, redox potential, and conductivity.

The upper Miocene temperate and tropical shallow water carbonate buildups at Mesa de Roldán (Carboneras subbasin, southeast Spain): Facies analysis and depositional geometries *[Poster]*

Oliver Stückrad[1], Nadja Hultzsch[2] & Thomas C. Brachert[3]
[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*
[2]*Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Forschungsstelle Potsdam, Potsdam, Germany*
[3]*Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany*

The Carboneras subbasin, one of the Betic Neogene intramontane basins in the eastern Almería province, evolved in close relationship to the NE–SW orientated sinistral Carboneras strike-slip fault. A relict of the basin margin is preserved at Mesa de Roldán, a calc-alkaline volcanic complex of Tortonian age. The top of the volcanics is partly covered by epiclastic breccias and conglomerates composed of volcanic clasts within a red limestone matrix. Stacked Tortonian and Messinian carbonate sequences are exposed on top of the volcanic basement.

The carbonate record initiates with coarse, coralline algal skeletal carbonates including conspicuous, reworked volcanoclasts (unit 1). An erosional unconformity separates unit 1 from the overlaying bryozoan-pectinide skeletal carbonates (unit 2). Towards the top of the latter unit bryozoans increase while pectinids decrease. Coralline algae are scarce. Both units are formed by poorly lithified carbonate rudstone with a poorly developed horizontal bedding. The top of unit 2 is characterised by a paraconformity, marked by an abrupt change in the biotic assemblage. Units 1–2, each bounded by erosional unconformities, onlap the vol-

canic basement towards NW and S. Unit 3, a massive limestone without visible stratification, exhibits a dense packing of double-valved, large bivalve shells (*Isognomon*), celleporiform and thick branching bryozoa. Units 4–6 are each separated by erosion surfaces and exhibit a successively more west-ward distribution than the previous units. Lithologies range from packstone to well-washed grainstone and rudstone, dominated by skeletal fragments of bivalves and bryozoa, all with a low degree of cementation. Conspicuous rhodolites readily identify unit 6 in the field. Units 1–6 were interpreted to represent shallow-marine and temperate climatic conditions.

Unit 7, a massive limestone with an undulating lower surface and a flat top, exhibits different shallow-marine reefal facies types. Boundstones composed of a *Porites*-coralline algae-stromatolite framework, represent the reef core facies. The back-reef facies is formed by foraminiferal wacke- and mudstones with a low-diversity foraminifer fauna (*Dendritina* sp.), *Porites* coral-(*Halimeda*) patch reefs, rudstones including branching coralline algae and rhodoliths and molluscs dominated floatstones. Towards the W and NW, the reef core passes into bedded coarse skeletal rudstone, grainstone, and packstone composed of fragments derived from the reefal biota. The slope deposits exhibit abundant intraformational truncation surfaces and dip steeply into the basin. Toppled blocks of reef framework and intervening graded beds of calcirudite with abundant molds (bivalve, *Halimeda*, *Porites*) represent slump masses and calciturbidites derived from the nearby Early Messinian coral reef. Additionally, *Halimeda* segment bioherms and bivalve-bryozoan-serpulid bioherms originally located in deeper regions of the slope were also transported within the slumped masses.

A second Chlorozoan unit occurs only in isolated outcrops and is cut deeply into the margins of the older flat topped platform of unit 7. It forms massive, flat topped reef limestone with spectacular *Porites*-stromatolite frameworks and cross-bedded oolites which onlap the basal erosion surface in a southeast-ward direction. With regard to sediment structures and the litho- and bioclast content (*Porites*-stromatolite, stromatolite and oolite clasts) the so called Agua Amarga Breccia, has to be interpreted as slope deposits (slump masses and turbidites) derived from the second Chlorozoan unit.

The exposed 6 Bryomol/Rhodalgal and 2 Chlorozoan units, document a trend of increasing surface water temperatures. Additionally, the patchy exposure of the depositional units, their geometries and architecture, the high amount of slumped masses and the multitude of faults documented from this area indicate an intense tectonic activity during the uppermost Tortonian and Messinian.

Evidence of microbial life within the deep saline fluid from the KTB pilot hole *[Vortrag]*

Oliver Stückrad, Gabriela Schumann, Klementyna Karlinska, Volker Thiel & Joachim Reitner

Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Fluid from the KTB pilot hole obtained during the long-term fluid production test (June 2002 to June 2003) was investigated for microbial life and various biosignatures. For this purpose, an integrated approach was conducted including microbiological and lipid biomarker investigations. Additionally, hydrochemical analysis of the saline fluid and geochemical signature determination of minerals from the particulate fraction of the fluid and of secondary minerals in fractures and fault zones were carried out.

Preliminary results of microbiological investigations reveal that the organisms detected with fluorescence in situ hybridization (FISH) could be affiliated to both prokaryotic domains, *Bacteria* and *Archaea*. For phylogenetic analysis, a cultivation-independent approach was used in order to determine the occurrence, identity, and phylogenetic diversity of bacteria associated within the fluid. Bacterial DNA could be successfully extracted from fluid samples obtained by membrane filtration at different times. Microbial diversity within the fluid samples was determined on the basis of restriction pattern analysis of 16S rRNA gene clones. One distinct genotype has been found to be present in all samples which could be assigned to the genus *Pseudomonas* (sensu stricto). Eukaryotic microbial organisms like protozoa or fungi have not been detected so far.

Degradation products of drilling mud additives, which probably caused the high values of dissolved organic carbon (DOC) of the fluid, could serve as one substantial nutrient source for the pseudomonads detected. However, lipid analysis revealed that fatty acids derived from the drilling mud additive Terradrill 451® obscure any bacterial lipid biomarker signal. Micrometer-scale abundant spherical mineral aggregates carried along within the saline fluid are mainly composed of zinc sulphide nanocrystals formed by geochemical deep subsurface processes or microbiological activity. These spherical blackish aggregates are generally enriched in distinct chalcophilic and siderophilic elements. In particular distinct chalcophile elements were enriched over ten to four times, when compared to their abundance in the upper crust. Probably, their specific element distribution pattern represents a geochemical signature indicating mechanisms and conditions during its formation, but the formation process of the zinc sulphide aggregates still remains unclear. A direct microbially influenced formation of the zinc sulphide could not be excluded, but abiotic, however organically driven formation appears to be one dominant process.

Reference:
Stückrad, O., Schumann, G., Thiel, V. & Reitner, J. subm. Evidence of microbial life within the deep saline fluid from the KTB pilot hole. *Geofluids.*

Zur Großphylogenie der Metazoa: Versuch einer Synthese morphologischer und molekularbiologischer Befunde *[Vortrag]*

Tareq Syed & Michael Gudo
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., Germany

Die Evolutionsgeschichte der Grundbaupläne des Tierreiches musste aufgrund aktueller molekularbiologischer Befunde neu geschrieben werden. Im Rahmen der New Animal Phylogeny (NAP) wurden traditionelle, auf morphologischen Merkmalsmustern basierende Stammbäume verworfen und neue Genealogien rekonstruiert, welche eine tiefgreifende Neusortierung der Tierstämme zur Folge haben. Die traditionellen "Deuterostomier" bleiben erhalten, allerdings mit veränderten Beziehungen der einzelnen Deuterostomia-Stammlinien. Die bisherigen "Protostomier" zerfallen in zwei scharf getrennte neue Großgruppen, Lophotrochozoa und Ecdysozoa, letztere beinhalten nur sich häutende Protostomierformen. Neben dieser neuen Phylogenie sind auch neue anagenetische Aspekte zu beachten: Vergleichend-entwicklungsgenetische Befunde deuten auf einen "komplexen", möglicherweise metamer-coelomaten "Urbilaterier" hin.

Diese Neueinteilung der Tierstämme scheint schon deshalb mit keinem morphologisch begründeten Vorläufermodell übereinzustimmen, da bisher meist davon ausgegangen wurde, dass amere oder oligomere Tierkonstruktionen an der Basis aller Bilaterier anzusiedeln sind, und von diesen ausgehend völlig andere Genealogien vorgeschlagen wurden. Lediglich konstruktionsmorphologische Arbeiten plädierten schon seit den 1960er Jahren für metamer-coelomate Vorläuferformen der Deuterostomier und Protostomier und nahmen in dieser Hinsicht die molekularbiologischen Ergebnisse vorweg.

Anhand einzelner Beispiele wird gezeigt, wie sich unter Nutzung konstruktionsmorphologischer Ableitungsmodelle, also anagenetischer Hypothesen, auch die phylogenetischen Implikationen molekularbiologischer Verwandtschaftsanalysen sinnvoll deuten lassen. In diesem Zusammenhang erhalten ggf. auch Fossilfunde, insbesondere solche von hohem Alter, eine neue Bedeutung für die Interpretation stammesgeschichtlicher Beziehungen.

Contrasting distribution patterns of Upper Triassic brachiopods and bivalves: examples from the Kössen Formation (Eastern Alps) *[Vortrag]*

Adam Tomašových
Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany

Substrate properties and rates of sedimentation are supposed to represent the main factors that determine abundance of brachiopods in traditional palaeoecologic explanations. However, actualistic data show that variations in nutrient supply and temperature can have substantial effects on abundance of brachiopods. The rationale here is to evaluate under which conditions/in which community types brachiopods dominate in the Upper Triassic settings and if it is possible to explain their dominance mainly by substrate properties. Golebiowski (1991) suggested that there are discrete bivalve- and brachiopod-dominated associations in the Upper Triassic of the Eastern Alps. The goal of this study is to quantitatively test for these differences and search for non-random co-occurrence patterns of brachiopods and bivalves. The complete dataset of the Kössen Formation includes 75 samples derived from several subunits of the Hochalm (lagoon stage) and Eiberg Member (basin stage). Due to temporal variation in taxonomic composition (there are significant pairwise differences among different stratigraphic units according to ANOSIM), samples from particular units were analysed separately.

In the Unit 2 of the Hochalm Mb, brachiopod associations dominated by *Rhaetina gregaria* predominantly occurs in carbonates at the top and in marlstones in the lowermost part of parasequences. In contrast, bivalve associations dominated by endobyssate and shallow burrowing bivalves occur in the basal and middle siliciclastic-dominated parasequence intervals. Brachiopod associations are mostly characterized by a higher abundance of epifaunal bivalves, in contrast to bivalve associations. There are significant pairwise differences in taxonomic and life habit composition among base-, mid- and top-of-parasequence samples and between carbonate and siliciclastic facies (ANOSIM). In MDS, brachiopod and bivalve associations consistently group with almost no overlap in different portions of ordination space. Note that although different positions within parasequences should automatically imply different depths, sedimentologic data indicate that top-of parasequence carbonates were locally also deposited below normal storm wave base, similarly as siliciclastic-rich intervals (causing that ANOSIM fails to reject no differences between different depths). It seems that the onset of top-of-parasequence carbonates took place very rapidly across the whole Kössen lagoon and there is no clear depth-related gradient along which brachiopod and bivalve associations could be separated (i. e., probably they rarely co-occured laterally, indicating very rapid habitat tracking or immigration episodes during climatic/sea level change).

The presence of brachiopods in shell- or coral-rich carbonates can be interpreted in the light of classic theory as due to more stable substrate and reduced rate of sedimentation, in contrast to siliciclastic-rich intervals. However, there are several

occurrences of abundant brachiopods in the lowermost, siliciclastic part of parasequences, indicating imperfect correlation between sediment composition and brachiopod abundance.

In the Unit 3 and 4 of the Hochalm Mb, parasequences are less well defined and deposits indicate a gradual deepening. The segregation between bivalve-dominated siliciclastic- and brachiopod-dominated carbonate-parasequence parts is preserved. Both association types range through the whole depth-related gradient and there are no significant differences between them with respect to the position of the storm wave base.

In the Eiberg Mb characterized by marl/mudstone alternation, brachiopods dominate in bioturbated deposits. Epifaunal bivalves can be common, infaunal and semi-infaunal bivalves are absent or rare (ammonite preservation does exclude a possibility of preferential destruction of aragonitic shells). This is puzzly because the dominance of brachiopods and exclusion of infaunal bivalves in these soft-bottom settings cannot be explained by hard/firm substrate, neither by anoxic conditions below the sediment-water interface (Aberhan 1994), nor by too soupy substrate which could exclude larvae of infaunal bivalves (Jablonski & Bottjer 1983).

In summary, brachiopod and bivalve associations are characterized by strongly disparate composition in terms of relative abundances of taxa and life habits, and by different distribution patterns. In the life habit analysis, this is not the artifact of that brachiopods are assigned to the specific pedunculate life habit (e. g., there is also the difference in life habit abundances of bivalves only). One implication is that the significant differences between siliciclastic and carbonate settings in the Hochalm Mb could indicate distinct environmental preferences of brachiopods and bivalves. In the case of the Eiberg Mb, it seems that factors not directly related to substrate properties caused the rarity of semi- and infaunal bivalves.

References:

Aberhan, M. 1994. Guild-structure and evolution of Mesozoic benthic shelf communities. *Palaios* 9: 516-545.

Golebiowski, R. 1991. Becken und Riffe der alpinen Obertrias - Lithostratigraphie und Biofazies der Kossener Formation. Exkursionen Jungpaläoyoikum und Mesozoikum, Österreich, *Österreichische Paläontologische Gesellschaft:* 79-119.

Jablonski, D. & Bottjer, D.J. 1983. Soft-bottom epifaunal suspension-feeding assemblages in the Late Cretaceous implications for the evolution of benthic paleocommunities. In: Tevesz, M. J. S. & McCall, P. L. (Eds.): *Biotic Interactions in Recent and Fossil Benthic Communities*: 747-812; New York (Plenum).

Ontogeny and allometry of brachiopod pedicle muscle scars: testing of reorientation behaviour *[Vortrag]*

Adam Tomašových
Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany

The pedicle-pedicle muscle system is an important feature affecting brachiopod ecology. On one hand, it allows reorienting to ambient currents (important in an adult stage), facilitates competition for space and inhibits overgrowth (important in a juvenile stage), and enables to keep stable position on sediment-water interface. On the other hand, in some settings it can be more advantageous not to reorient (e. g., in high-energy or in settings with constant direction of water currents). In spite of this, size and shape variation of pedicle (adjustor) scars is very poorly known in fossil taxa and still not quantitatively analysed in modern taxa.

Based on study of reorientation behaviour of modern brachiopods, LaBarbera (1978) & Richardson (1981) hypothesized that the size and inter-scar distance of dorsal pedicle muscle scars can be good indicators of their reorientation ability. In this study, these two specific hypotheses predicting the relationship between inter-scar distance/size of dorsal adjustors and reorientation ability are tested in modern terebratulid *Terebratalia transversa*. *T. transversa* reorients in the juvenile stage only, and in the adult stage is pressed with the beak against the substrate. Due to this marked decrease in the reorientation ability, it thus provides a potential test of these two hypotheses.

The results show that *T. transversa* exhibits a) positive allometry ($a=1.633$, $p<0.0001$) in the inter-scar distance of dorsal adjustors during the ontogeny (the distance between adjustor scars becomes relatively larger than the size of cardinalia with growth), and b) negative allometry ($a=0.799$, $p<0.0001$) in the size of dorsal adjustor scar during ontogeny (adjustor scars become relatively smaller than the size of cardinalia with growth). Therefore, there is a significant size-related shape change of adjustor scars during the ontogeny. In other words, both trends are expected to lead to the decrease in reorientation ability. This is in accordance with empirically observed reorientation behaviour and expected trends based on aforementioned hypotheses. However, the precise understanding of *Terebratalia* reorientation needs further testing, because a) the empirically observed cessation of reorientation behaviour is relatively abrupt (at the stage of 3–5 mm in length), in contrast to gradual allometric change in the size and position of dorsal adjustor scars, and b) in addition to the dorsal pedicle muscles, the pedicle connectives can affect the reorientation ability. Also, as it can be expected that cardinalia morphology (including adjustor scars) is influenced/constrained by other functional features (e. g., size of cardinal process, thickness of hinge teeth, position of lophophore support), it is probable that the relationship between adjustor scars and reorientation ability will be not always simple.

Based on the relationship between adjustor scars and reorientation behaviour, it is attempted to infer the reorientation ability for fossil brachiopods through docu-

mentation of their ontogenetic pathways and evaluation of adult intraspecific and interspecific differences in adjustor scar size and inter-scar distance. Traditional morphometric data measured on cardinalia of several rhynchonellid and terebratulid taxa are analysed in the ongoing research.

Calcirhynchia and *Cuneirhynchia* are derived from marlstone/claystone deposits typical of the Early Jurassic NW European siliciclastic settings. *Calcirhynchia* (Early Sinemurian) shows significant positive allometry of inter-scar distance, but also significantly positive allometry of adjustor scar size with growth. In *Cuneirhynchia* (Pliensbachian), the size of dorsal adjustors changes almost isometrically and inter-scar distance shows negative but insignificant allometry. This can indicate a slight or no decrease in the reorientation ability of both taxa.

Long-looped terebratulid brachiopod *Zeilleria*, derived from the Early Jurassic carbonate setting, shows either almost isometric change, when specimens without thickened cardinalia are compared only, or negative allometry, when large specimens with strongly thickened cardinalia are included in the analysis. This indicates that in the adult stage, individuals were unable to reorient and thickened cardinalia served as the device for stable orientation with posterior area downwards.

In summary, the analysis of adjustor scars should provide important data about relationship of brachiopods to substrate, in addition to other notoriously known, but for autecologic interpretation not very optimal features (e. g., pedicle opening size).

Reference:

LaBarbera, M. 1978. Brachiopod orientation to water movement: functional morphology. *Lethaia* **11**: 67-79.

The first 'Rhamphorhynchoid' from South America and the early history of pterosaurs *[Vortrag]*

David M. Unwin[1], Oliver W. M. Rauhut[1] & Alejandro Haluza[2]

[1]*Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany*

[2]*Museo de la Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina*

Pterosaurs have a patchy fossil record, much of it recovered from near shore marine sediments deposited on or around continents now located in the northern hemisphere. Relatively few discoveries have been made in the southern continents and the majority of these are Cretaceous in age. Pre-Cretaceous Gondwanan finds are rare and restricted to two incomplete skeletons from the Middle and Upper Jurassic of Argentina respectively, a few fragments from the Lower-Middle Jurassic of India, teeth from the Middle Jurassic of Madagascar, a bone fragment from the Upper Jurassic of Antarctica and isolated teeth and bones from the Upper Jurassic of Tendaguru, Tanzania (e. g. Unwin 1996; Unwin & Heinrich 1999). With the exception of the Indian record and several teeth and limb bones from Tendaguru, all

these remains appear to be pterodactyloid in nature. Thus, nothing is known of the first 70 million years of pterosaur history in Gondwanaland and other than that they were present almost nothing is known of the history of 'rhamphorhynchoids' from this region.

In the austral summer of 2000 an expedition led by Rauhut discovered an important new pterosaur locality at Cerro Condor in sediments forming part of the Cañadón Asfalto Formation. This sequence is currently dated as Middle Jurassic (Callovian) in age on the basis of conchostracans, palynology, and geological relationships. Fossils from elsewhere in this sequence, which is thought to have been deposited in a shallow, freshwater lake, include fish, anurans, turtles, dinosaurs, and mammals (Rauhut et al. 2002).

Hundreds of disarticulated though sometimes partially associated pterosaur bones were found in a single bed that seems to be devoid of other macrofossils. Unlike most pterosaur remains, which are often crushed flat, the bones from the Cañadón Asfalto Formation are well preserved, uncrushed and yield considerable anatomical detail. Among the fossils prepared so far are several mandibles, a braincase, shoulder girdle, and forelimb bones including two humeri and several wing-finger phalanges.

Most of the material studied to date appears to represent a 'rhamphorhynchoid' pterosaur approximately 1.5–2 metres in wingspan. A well-preserved pair of mandibles indicate a lower jaw with five or six pairs of dental alveoli that faced dorsally, followed by a groove that may have contained further teeth. This morphology is most similar to that of the lower jaw of scaphognathines, a relatively derived clade of 'rhamphorhynchoids' that also includes *Sordes* from Kazakhstan and *Scaphognathus* from Europe (Unwin 2003). Other remains such as the shoulder girdle and the humerus also compare well with the corresponding elements of *Scaphognathus*. Several features of the mandibles are unlike those of any other pterosaur suggesting that the Cañadón Asfalto scaphognathine represents a new taxon. Although yet to be fully investigated further recently prepared material including a mandible with outwardly directed alveoli may represent a member of the Rhamphorhynchinae, a sister group to the Scaphognathinae (Unwin 2003).

The earliest records of pterosaurs from South America, the rhamphorhynchids from the Cañadón Asfalto are the first 'rhamphorhynchoids' to be reported from this continent. They demonstrate that the rhamphorhynchid dominated Middle Jurassic pterosaur fauna typical of Laurasia (Carpenter et al. 2003) was also present in Gondwana and thus was effectively global in distribution. This is consistent with the homogenous world-wide biogeographic distribution of other Middle Jurassic terrestrial vertebrate groups such as dinosaurs. The Cañadón Asfalto pterosaur bed also provides rare but important evidence which shows that in addition to inhabiting coastal regions, Middle Jurassic rhamphorhynchids also formed part of continental biotopes.

References:
Carpenter, K., Unwin, D. M., Cloward, K. & Miles, C. 2003. A new scaphognathine pterosaur from the Upper Jurassic Morrison Formation of Wyoming, USA. In: Buffetaut, E. & Mazin, J.-M. (Eds): Evolution and Palaeobiology of Pterosaurs. *Geological Society of London, Special Publications* **217**: 45-54.
Rauhut, O. W., Martin, T., Oritiz-Jaureguizar, E. & Puerta, P. 2002. A Jurassic mammal from South America. *Nature* **416**: 165-168.
Unwin, D. M. 1996. The fossil record of Middle Jurassic pterosaurs. In: Morales, M. (Ed.): The Continental Jurassic. *Museum of Northern Arizona Bulletin* **60**: 291-304.
Unwin, D. M. 2003. On the phylogeny and evolutionary history of pterosaurs. In: Buffetaut, E. & Mazin, J.-M. (Eds): Evolution and Palaeobiology of Pterosaurs. *Geological Society of London, Special Publications* **217**: 139-190.
Unwin, D. M. & Heinrich, W.-D. 1999. On a pterosaur jaw remain from the Late Jurassic of Tendaguru, East Africa. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde Berlin (Geowissenschaftlichen Reihe)* **2**: 121-134.

Die östliche Schwäbische Alb im Tropenmeer *[Vortrag]*

Lothar H. Vallon & Manfred Krautter
Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany

Die reiche fazielle Varianz des Obersten Jura der östlichen Schwäbischen Alb (Oberes Kimmeridgium) in der Umgebung von Heidenheim an der Brenz ist seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bekannt. Eine umfassende und vor allem zusammenhängende Beschreibung der Nattheimer Korallenvorkommen, des Brenztaltrümmerkalks und der „Plattenkalke" von Steinweiler wurde dagegen bisher nicht erbracht.

Die Nattheimer Korallenvorkommen stellen keinen zusammenhängenden Riffgürtel dar, sondern sie bestehen aus einer Vielzahl kleiner Ansammlungen von Riffen, die zum erheblichen Teil als Riffschutt überliefert sind. Wellen, Brandung und Stürme erzeugten enorme Mengen an bioklastischem Schutt, da die Korallenzwischenräume nicht von Rotalgen zementiert wurden, so wie es heute der Fall ist.

Einige dieser Riffe dürften über- oder nahe an den Meeresspiegel herangereicht haben. In diesen flachsten Wasserbereichen wurden Ooide gebildet und durch die Aktivität von Mikrobohrern (v. a. Algen, Cyanobakterien) Rindenkörner erzeugt. Durch Brandung, Sturm, Wellengang und eventuell auch Strömungen wurden diese Komponenten verfrachtet und vermischten sich mit den Riffschuttgesteinen. Diese Gesteine werden unter dem Begriff Brenztaltrümmerkalk (Brenztaloolith, Brenztaltrümmeroolith) zusammengefasst. Die häufigsten Bioklasten stammen von Echinodermen, Brachiopoden und Muscheln.

Die „Plattenkalke" von Steinweiler sind als Lagunenbildungen anzusehen. Die eingeschränkte und an reduzierte Sauerstoffversorgung angepasste Fauna und Spurenfauna spricht für limitierten Wasseraustausch mit dem offenen Meer. Dieser

Umstand verhinderte vermutlich bei günstigen Meeresspiegelständen eine Ablagerung der zeitgleichen Zementmergel innerhalb der Lagune und führte zu einer relativen Anreicherung karbonatischer Bestandteile.

Limnische Ostrakoden – Ein bekanntes Werkzeug für die Paläolimnologie. Forschungsergebnisse aus dem Quartär in NE-Deutschland

[Vortrag]

Finn Andreas Viehberg

Institut für Geographie und Geologie, FB Paläontologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, Germany

Untersuchungen über rezente und fossile Ostrakoden sind zahlreich und geben ein detailliertes Bild zur Biologie und allgemeinen Ökologie wieder. Die taxonomische, systematische und biogeographische Bearbeitung von rezenten und quartären Süßwasser-Ostrakoden ist zumindest für das Untersuchungsgebiet umfangreich bearbeitet worden (u. a. Kempf 1980, 1997; Meisch 2000; Frenzel & Viehberg im Druck). Dennoch sind die autökologischen Ansprüche der einzelnen Arten z. T. lückenhaft bzw. fehlen. Um Muschelkrebse für detaillierte paläolimnologische Untersuchungen zu nutzen und Transferfunktionen zu entwickeln, war es notwendig, eine aktuelle umfangreiche, faunistische Erfassung der rezenten Ostrakodenfauna in über 100 unterschiedlichen Gewässern Vorpommerns vorzunehmen. Sie bildet neben repräsentativen Literaturergebnissen die Grundlage für weiterführende beispielhafte Paläomilieuanalysen. Verschiedene Arten-Gesellschaften wurden beschrieben und bestimmten Biotopansprüchen zugeordnet. Dabei konnten Aussagen u. a. zu holozänen Wasserspiegelschwankungen, Eutrophierungserscheinungen und unterschiedlichen Salinitätseinwirkungen getroffen werden, die durch begleitende etablierte Arbeitsmethoden verifiziert worden sind.

Literatur:

Frenzel, P. & Viehberg, F. A. im Druck. Checklist of Recent und Quaternary ostracods (Crustacea) from freshwater, brackish and marine environments in Mecklenburg-Vorpommern, NE-Germany. *Revista Española de micropaleontología* **36** (1): 29-55.

Kempf, E. K. 1980. Index and Bibliography of Nonmarine Ostracoda. Part 1. *Sonderveröffentlichung des Geologischen Institut der Universität zu Köln* **35** [Index A]: 1-188.

Kempf, E. K. 1997. Index and Bibliography of Nonmarine Ostracoda. Part 6. *Sonderveröffentlichung des Geologischen Institut der Universität zu Köln* **109** [Index A Supplement 1]: 1-142.

Meisch, C. 2000. Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. *Süßwasserfauna von Mitteleuropa* **8** (3): 522 S.

Eine einmalige Fossillagerstätte aus dem Oberoligozän Mitteldeutschlands – Taphonomie, Systematik, Paläoökologie und Paläosoziologie der Blattflora von Bockwitz *[Vortrag]*

Harald Walther & Lutz Kunzmann
Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie, Dresden, Germany

Im Südraum von Leipzig (Ostrand der Weißelster Senke) waren terrestrische bis brackisch-ästuarine Sedimente des Oberoligozäns durch Braunkohlentagebaue großflächig aufgeschlossen. Sie enthalten Makro- und Palyno-Floren, welche in ihrer Diversität, Häufigkeit und ihrem Erhaltungszustand einmalig für Mitteleuropa sind. Die Blatt-und Karpoflora sowie die Palynomorphen repräsentieren die Leitflora des Florenkomplexes Thierbach *sensu* Mai & Walther mit warm-temperatem und humidem Paläoklima. Neben den sedimentologischen und paläobotanischen sowie taphonomischen Studien (Mai & Walther 1991, Gastaldo et al. 1996) erfolgen detaillierte palynologische und paläobiogeochemische Untersuchungen (Otto et al. 1997).

In den Sedimenten des Thierbacher Flusses im ehemaligen Tagebau Bockwitz kommen wiederholt schluffig-tonige Rinnen mit Blätterhorizonten und Palyno-Floren, schluffig-sandige Rinnen mit artenreichen Karpofloren sowie Kieslagen mit Totholzanreicherungen vor. Die Paläoflora liegt in Inkohlungserhaltung vor. Sie wird weitflächig (vertikal und horizontal) dokumentiert, beprobt und ausgewertet. Die taphonomischen Untersuchungen der Makroflora, insbesondere der Blattflora werden mit Fallbeispielen rezenter Taphozönosen analogisiert.

Für die Thierbacher Schichten wird ein verwildertes („braided") Flusssystem mit mäandrierenden Rinnen und Altwasserarmen („oxbow lake") sowie eine seenreiche Aulandschaft rekonstruiert. Bemerkenswert sind weitflächig verfolgbare Paläobodenhorizonte. Diese Darstellung in Raum und Zeit wird durch lithologische, vor allem aber durch paläobotanische Ergebnisse ermöglicht. Es kann die Entwicklung der Vegetation (Sukzession) von einer Wasserpflanzengesellschaft im Stillwasserbereich (*Salvinia*-, *Stratiotes*-Horizonte) über einen *Taxodium*-*Nyssa*-Sumpfwald und flussbegleitenden Auenwald (Weichholzaue, Hartholzaue) bis zu den Anfängen eines „Mixed Mesophytic Forests" mit Übergang zum „Broad-leaved Deciduous Forest" nachgewiesen werden.

Die Altwasserrinnen erbrachten für Europa einmalige taphonomische Befunde einer parautochthonen Blattflora. So lässt sich der saisonale Laubfall von mindestens einer Vegetationsperiode hervorragend und bisher erstmalig in dieser Qualität nachweisen (Blattlagen bestimmter Laubgehölze wie z. B. *Ulmus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Liquidambar*). Blätter von *Cyclocarya cyclocarpa* und von *Populus zaddachii* weisen auf einen Laubfall von über der Wasserfläche hängenden Zweigen oder auch von Sprosstrieben hin. Solche Annahmen konnten durch Untersuchungen rezenten Falllaubes in Stillwasserbereichen bestätigt werden.

Literatur:

Gastaldo, R. A., Ferguson, D. K., Walther, H. & Rabold, J. M. 1996: Criteria to distinguish parathochthonous leaves in Tertiary alluvial channel fills. *Review of Palaeobotany & Palynology* **91**: 1-21.

Mai, D. H. & Walther, H. 1991. Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. *Abhandlungen des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie Dresden* **38**: 1-230.

Otto, A., Walther, H. & Püttmann, W. 1997. Applications of organic geochemistry in palaeobotany: molecular composition of macrofossils in an Oligocene oxbow lake clay from Weisselster Basin (Germany). *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste geowetenschappen TNO* **58**: 245-250.

Antiquity of lice *[Vortrag]*

Torsten Wappler
Hessisches Landesmuseum Darmstadt, Geologisch-Paläontologische & Mineralogische Abteilung, Darmstadt, Germany

A 44 million-year-old fossilized louse was discovered with the remains of feathers in its gut, suggesting that even ancestral birds were plagued by ectoparasites. This is the first example of a bird louse fossil. The finding also suggests that early-feathered dinosaurs may have suffered the same itchy symptoms.

The 44 million-year-old specimen, collected from the Eckfeld maar, is exceptionally well preserved. The evolutionary relationship of this louse to other parasitic lice suggests that the co-evolutionary history between parasites and birds spans more than 120 million years. This raises the possibility that the ancestral host for parasitic lice was not a modern bird or mammal as is generally accepted, but an early-feathered dinosaur. Vertebrates fossilize well, much is known of their evolutionary history. In contrast, our understanding of invertebrate fauna is scant, since there are very few fossilized remains of the parasite hosts that might have plagued ancestral vertebrates. This parasite specimen is extraordinary because of its incredible preservation and its last feathery meal is still evident in its foregut. Wappler et al. (2004) compared this fossil with extant species of lice. It closely resembles modern menoponids, a species of lice restricted to seabirds, shorebirds and ducks. The Eocene Eckfeld maar is situated 100–150 km from the sea, ruling out seabirds as likely hosts. However, fossilized ancestors of both shorebirds and ducks are present at Messel. So it is very much likely that they were also present in Eckfeld.

Tracing the louse phylogenetic tree back to its roots, the co-evolutionary history between parasites and birds spans more than 120 million years. Since the first feathered dinosaur is estimated to be 147 million years old (Qiang et al. 1998), it is not unlikely that dinosaurs also had such parasites.

References:
Qiang, J., Currie, P. J., Norell, M. A. & Shu-An, J. 1998. Two feathered dinosaurs from northeastern China. *Nature* **393**:753.
Wappler, T., Smith, V. S. & Dalgleish, R. C. 2004. Scratching an ancient itch: an Eocene bird louse fossil. *Proceedings of the Royal Society of London (B: Biology Letters), Suppl.* 03bl0387.S2.

Dipteren-Larven in tertiären See-Ökosystemen – Identifizierung und ökologische Rolle *[Vortrag]*

Sonja Wedmann[1] & Gotthard Richter[2]
[1]*Institut für Zoologie & Anthropologie, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Germany*
[2]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Abt. für Messelforschung, Frankfurt/M.,Germany*

Seit einigen Jahren rückt die Bearbeitung fossiler Insekten stärker in den Focus paläoökologischer Forschung. Dies hat seinen Grund darin, dass in jüngster Zeit aus den Sedimenten fossil überlieferter Seen durch gezieltere Grabungstätigkeiten immer mehr Insekten geborgen wurden. Die Mehrzahl der bisher nachgewiesenen Insekten gehört in der Regel zu landbewohnenden Taxa. Autochthone, wasserbewohnende Insekten oder aquatische Insekten-Larven sind in vielen Fundstellen eher selten. Dies gilt auch für die Fossillagerstätten Grube Messel, Eckfelder Maar und Enspel (Lutz 1990, Wappler 2003, Wedmann 2000), bei denen es sich um Ablagerungen in ehemaligen Maar-Seen handelt. Die Analyse dieser Insektenfaunen liefert zahlreiche Hinweise auf die naturräumliche Gliederung in der nahen Umgebung des ehemaligen Sees. Über das Ökosystem des Sees selbst sind hingegen oft nur begrenzte Rückschlüsse möglich.

Nun konnte durch die Analyse von fossilem Kot planktivorer Fische aus der Fossillagerstätte Messel zum ersten Mal gezeigt werden, dass Larven von Büschelmücken (Diptera: Chaoboridae) und Stechmücken (Diptera: Culicidae) im ehemaligen Messel-See lebten (Richter & Baszio 2001a, Richter & Baszio 2001b, Richter & Wedmann in Vorbereitung). Die Identifikation der Mücken-Larven erfolgte auf der Basis von isolierten Teilen der Mundwerkzeuge. Die Mandibeln der räuberischen Büschelmücken-Larven sind an der charakteristischen Anordnung ihrer vier Chitin-Zähnchen zu erkennen, die Filterapparate der Stechmücken-Larven weisen an ihrer Basis eine typische Strukturierung auf (Richter & Baszio 2001a, Richter & Baszio 2001b).

Aufgrund der Vielzahl der Funde im fossilen Fischkot kann geschlossen werden, dass die wasserlebenden Culiciden- und Chaoboriden-Larven große Populationen im ehemaligen Messel-See bildeten. Die Larven und in geringerem Maße auch die Puppen dieser Mücken waren grundlegende Elemente des Nahrungsnetzes im ehemaligen Messel-See und sind wichtig für das Verständnis des damaligen limnischen Ökosystems. So sind zum Beispiel Chaoboriden-Larven in vielen rezenten tropischen Seen bedeutende Elemente des pelagischen Nahrungsnetzes.

Diese Rezentvergleiche ermöglichen Analogieschlüsse auf die ökologische Rolle der Büschelmückenlarven im ehemaligen Messel-See (Richter & Wedmann in Vorbereitung).

Literatur:

Lutz, H. 1990. Systematische und palökologische Untersuchungen an Insekten aus dem Mittel-Eozän der Grube Messel bei Darmstadt. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **124**: 1-165.

Richter, G. & Baszio, S. 2001a. Traces of a limnic food web in the Eocene lake Messel - a preliminary report based on fish coprolite analyses. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **166**: 345-368.

Richter, G. & Baszio, S. 2001b. First proof of planctivory/insectivory in a fossil fish: *Thaumaturus intermedius* from the Eocene Lake Messel (FRG). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **173**: 75-85.

Richter, G. & Wedmann, S. in Vorb. Ecology of the Eocene lake Messel: First biological results of the research drilling project 2001 in the Messel fossil site near Darmstadt (FRG).

Wappler, T. 2003. Die Insekten aus dem Mittel-Eozän des Eckfelder Maares, Vulkaneifel. *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Beiheft* **27**: 1-234.

Wedmann, S. 2000. Die Insekten der oberoligozänen Fossillagerstätte Enspel (Westerwald, Deutschland) – Systematik, Biostratinomie und Paläoökologie. *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Beiheft* **23**: 1-154.

Aussterbe- und Recoverymuster der Molluskenfaunen an der Kreide–Tertiär-Grenze in Argentinien *[Vortrag]*

Sven Weidemeyer[1], Martin Aberhan[1], Wolfgang Kiessling[1], Henning Scholz[1], Roberto Scasso[2] & Francisco Medina[2]

[1]*Museum für Naturkunde, Institut für Paläontologie, Humboldt-Universität Berlin, Berlin, Germany*
[2]*University of Buenos Aires, Geological Department, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina*

Die Aussterbe- und Recoverymuster von Mollusken an der Kreide/Tertiär-Grenze (K/T-Grenze) wurden an mehreren Profilen in Patagonien, Argentinien analysiert. Ergebnisse aus Südamerika sind wichtig, um die Hypothese des global einheitlichen Aussterbens an der K/T-Grenze bei geographisch unterschiedlichen Recovery-Mustern zu testen.

Individuen- und artenreiche Molluskenfaunen wurden im westlichen Neuquén Becken (Neuquén Provinz) und am Westrand des San Jorge Beckens (nördliche Chubut Provinz) in Patagonien gesammelt. Quantitative Proben von insgesamt 220 Fossilhorizonten ermöglichen Aussagen über Diversität und Biomasse (Individuenzahl) im Bereich der K/T-Grenze (Maastrichtium–Danium). Die Profile im Neuquén Becken bestehen aus einer einheitlichen Abfolge aus Silt- und Tonsteinen. Diese signalisieren vergleichbare Ablagerungsmilieus für das Maastrichtium und das Danium. Lediglich im Bereich der K/T-Grenze wurde eine grobkörnige, klastische Bank gebildet, die als Tsunami-Ablagerung interpretiert

wird. Vorläufige Ergebnisse zeigen direkt über der K/T-Grenze einen deutlichen Rückgang der Individuenzahl und der Biodiversität. Dabei gehen die Individuenzahlen direkt über der K/T-Grenzbank auf nahezu Null zurück („dead zone"). Vor allem epifaunale Bivalven zeigen einen starken Rückgang in der Häufigkeit. Innerhalb der infaunalen Bivalven zeigt sich nach der K/T-Grenze eine deutliche Dominanz der chemosymbiontischen Luciniden. Die Individuenzahlen der infaunalen Detritusfresser (Nuculoida) ist nach der K/T-Grenze deutlich höher als im Oberen Maastrichtium. Da der Ablagerungsraum über das gesamte Profil konstant blieb, scheint es sich bei den Veränderungen in der Faunenzusammensetzung um ein biologisches Signal zu handeln. Sowohl die höhere Individuenzahl der Detritusfresser als auch die Dominanz der chemosymbiontischen Luciniden im basalen Danium liefern Hinweise für eine reduzierte Nahrungsverfügbarkeit im Neuquén Becken. Beide erwähnten Bivalven-Gruppen sind gegenüber reinen Suspensionsfressern bei veringertem Nahrungsangebot im Vorteil. Von rezenten Luciniden ist bekannt, dass sie Chemosymbionten beherbergen, die Kohlehydrate synthetisieren, von denen die Luciniden sich ernähren können. Eine mögliche Ursache für den Nahrungsengpass an der K/T-Grenze war eine Krise in der Primär-Produktion. Neben der beobachteten ökologischen Selektivität ist trotz der großen Distanz zum Chicxulub-Krater auf der Yucatán-Halbinsel ein deutliches Aussterbeereignis an der K/T-Grenze im Neuquén Becken zu beobachten. Auch in der Chubut Provinz sind deutliche Faunenveränderungen im Bereich der K/T-Grenze erkennbar. Da sich das K/T-Grenzintervall dort jedoch in einem sehr randmarinen Bereich befindet, muss noch überprüft werden, inwiefern dafür Fazieswechsel verantwortlich sind. Die bisherigen Ergebnisse unterstützen die Hypothese, dass die Aussterbe- und Recoverymuster der Mollusken in Patagonien denen der Nordhemisphäre gleichen.

Evolution der Süßwasserschwämme (Porifera: Lubomirskiidae und Spongillidae) im Baikalsee seit dem späten Miozän *[Poster]*

Elena V. Weinberg[1], Carsten Eckert[2] & Dorte Janussen[3]

[1]*Limnological Institute of RAS SB, Irkutsk, Russia*

[2]*Museum für Naturkunde, Institut für Systematische Zoologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany*

[3]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Marine Evertebraten, Frankfurt/M., Germany*

Von den 18 rezenten Schwammarten des Baikals gehören 14 der endemischen Familie Lubomirskiidae und 5 der kosmopolitischen Familie Spongillidae an (Efremova 2001). Letztere beschränken sich auf kleine Populationen in den seichten Seebuchten, wohingegen die Familie der Lubomirskiidae ubiquitär im Baikalsee verbreitet ist. Es wird davon ausgegangen, dass alle Tiefenbereiche des

Sees mit festem Untergrund heute und in geologischer Vergangenheit von Schwämmen besiedelt wurden. Damit besitzen die Tiere eine dominierende Stellung innerhalb des Benthos und im Siliziumkreislauf des Sees. Abweichend von den Spongillidae ist für die Endemiten des Baikals die gemmulaelose geschlechtliche Vermehrung kennzeichnend. Der monophyletische Ursprung beider Schwammfamilien ist durch morphologische und molekulargenetische Daten belegt (Schröder et al. 2001, Janussen et al. in Vorber.). Zu welcher Zeit die Abspaltung der Endemiten stattfand, ist bisher ungeklärt.

Das internationale Baikal Drilling Project (BDP) ermöglichte erstmalig, die Evolution der Baikalschwämme an ununterbrochenen Sequenzen aus dem Niedrigsedimentationsraum des Akademiker-Rückens zu rekonstruieren. Basierend auf Untersuchungen zur Entwicklung der Schwammfauna im Spätpliozän (Weinberg 2001) wurden Proben aus dem tiefere Schichten umfassenden Kern BDP98 analysiert. Das paläomagnetisch bestimmte Zeitfenster (Antipin et al. 2001) liegt zwischen 6,5 und 4,7 Millionen Jahren. Dieser Abschnitt ist durch einen Wechsel der Sedimentationsrate ab 5,5 Millionen Jahren geprägt, der einen tektonisch bedingten Übergang von distalen zu hemipelagischen Bedingungen widerspiegelt.

Die Spicula-Analyse an den Ablagerungen des späten Miozäns zeigt ein Vorherrschen von Skleren der Spongillidae relativ zu den Lubomirskiidae. Bis zum Zeitpunkt vor 5,5 Millionen Jahren beträgt das Verhältnis durchschnittlich 9:1. Zu Beginn des Pliozäns steigt dieses Verhältnis zugunsten der Lubomirskidae auf 6:4 an, wobei 8 auch heute noch existierende Arten folgender Gattungen verbreitet sind: Baikalospongia, Lubomirskia, Swartschewskia und Rezinkovia. Daneben existieren 10 verschiedene Spiculaformen, die wahrscheinlich den Spongillidae zugehörig sind, aber aufgrund des Fehlens von Gemmulae- und der nicht zuordenbaren Mikroskleren nur bedingt rezenten Vergleichen standhalten. Im Verlauf des Pliozäns nehmen die Arten der Lubomirskiidae sukzessive zu. Dabei erscheinen und erlöschen Spiulaformen, die keine rezenten Analoga besitzen, jedoch auf eine intraspezifische Variabilität innerhalb der Familie hinweisen. Die Diversität erreicht mit 42 verschiedenen Nadelformen ihren Höhepunkt vor 3 Millionen Jahren und endet mit einer Zäsur. Ab 2,8 Millionen Jahren nimmt der Spiculagehalt im Sediment stark ab, wobei sich das Verhältnis beider Schwammfamilien zugunsten der Lubomirskiidae umkehrt. Zwischen 2,5 und 2,1 Millionen Jahren treten dann alle 15 Vertreter der rezenten Endemiten das erste mal gemeinsam auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit dem Einsetzten der quartären Klimazyklen, die Konsolidierung der modernen Schwammfauna im See abgeschlossen war. Über den gesamten Zeitraum des Quartärs herrschen die Lubomirskiidae vor, wobei die resistente Art Baikalospongia fungiformis (Makuschok, 1927) konstant in allen sklerenhaltigen Proben anzutreffen ist. Spongillidae treten nun nur noch marginal in klimatischen Optima auf und fehlen völlig in den durch höheren klastischen Eintrag gekennzeichneten Kaltzeiten (Weinberg et al. 1999). Im Verlauf der Evolution adaptierten sich die Lubo-

mirskiidae an die Kaltwasserbedingungen des Sees und überstanden somit die Abkühlung des Klimas, was den Spongillidae nur bedingt gelang.

Literatur:

Antipin, V., Afonina, T., Badalov, O., Bezrukova, E., Bukharov, A. et al. 2001. The new BDP-98 600-m drill core from Lake Baikal: a key late Cenozoic sedimentary section in continental Asia. *Quaternary International* **80-81**: 19-36.

Efremova, S. M. 2001. Porifera. In: Timoshkin, O. (ed.). *Index of Animal species inhabiting Lake Baikal and its catchment area, Vol. 1, Lake Baikal, Vol. 1*179-194; Novosibirsk (Nauka) [in Russisch]

Schröder, H. C., Efremova, S. M., Itskovics, V. B., Belikov, S., Masuda, Y. et al. 2001. Molecular phylogeny of the freshwater sponges in Lake Baikal. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* **41**: 80-86.

Weinberg, E. V., Vorobeva, S. S. & Eckert, C. 1999. Spicule Analysis and the prospects of its use for studying the Baikal bottom sediments. *Russian Geology and Geophysics (Geologia i Geofizika)* **40** (8): 1238-1241.

Weinberg, E. V. 2001. Spongial fauna of Lake Baikal in Late Pliocene. *Russian Geology and Geophysics (Geologia i Geofizika)* **42** (1-2): 128-135.

Stratigraphie und Sedimentologie im Oberjura NE-Deutschlands – Ergebnisse und Ausblick *[Poster]*

Michael Weiß
Institut für Angewandte Geowissenschaften, Technische Universität Berlin, Berlin, Germany

Der Oberjura stellt eine entscheidende Phase in der Entwicklungsgeschichte der Mitteleuropäischen Senke dar, in der die seit dem Perm bestehende, relativ einheitliche epikontinentale Senkungszone eine zunehmende Einengung, Verflachung und Aufgliederung erfährt. Eines der dabei entstehenden Teilbecken ist das nordostdeutsche Prignitz–Altmark–Brandenburg-Becken (PAB-Becken).

Eine Entschlüsselung der komplexen Entwicklung des PAB-Beckens konnte bisher auf Grund des geringen biostratigraphischen Auflösungsvermögens sowie mangels geeigneter fazieller Untersuchungen nur in Ansätzen durchgeführt werden. Im Rahmen eines DFG-Projektes sind nun die Grundlagen für eine Rekonstruktion der faziellen und paläogeographischen Entwicklung des PAB-Beckens im Zeitabschnitt Oxford bis Obermalm gelegt worden. Ausgehend von einer detaillierten, überwiegend auf dem Vorkommen von Ostracoden basierenden mikropaläontologischen Gliederung lassen sich biostratigraphische Korrelationen zwischen Bohrungen in weiten Teilen des PAB-Beckens durchführen. Aus den Korrelationen ergeben sich Hinweise auf zahlreiche Schichtlücken in unterschiedlichen stratigraphischen Positionen und mit wechselndem zeitlichen Umfang. Einige dieser Schichtlücken finden sich sowohl in Bohrungen (Aufarbeitungshorizonte) als auch in Bohrlochmessungen (markante Faziesweсhsel) wieder. Auf diese Weise gelingt zumindest für Teile der Sedimentabfolge eine Rekonstruktion von Mächtigkeitsentwicklung und Faziesmustern.

Probleme bereitet nach wie vor die räumliche und zeitliche Analyse der jeweiligen Beiträge von Halokinese, Taphrogenese und Epirogenese zur Faziesverteilung und zum Subsidenzmuster des PAB-Beckens. Die ausgesprochene Heterogenität des sehr umfangreichen Datenmaterials (Bohrkerne, Mikromaterial, Bohrlochmessungen, unveröffentlichte Berichte) stellt zunächst hohe sachliche, v. a. aber auch zeitliche Anforderungen an dessen Sichtung und Aufbereitung. Die bisherigen Arbeitsergebnisse lassen jedoch auch hier Fortschritte erwarten, wenn größere Teile der umfangreichen Datenmengen ausgewertet worden sind.

Limnische Ostracoden in Quartärablagerungen aus dem Permafrost der sibirischen Arktis *[Vortrag]*

Sebastian Wetterich & Lutz Schirrmeister
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Forschungsstelle Potsdam, Potsdam, Germany

Limnische Ostracoden werden schon seit langem als Bioindikatoren für quartäre Paläoumweltbedingungen in Europa genutzt, wohingegen entsprechende Untersuchungen der fossilen Ostracodenfauna in permafrostgeprägten Periglazialräumen der sibirischen Arktis weitgehend fehlen. Die syngenetisch gefrorenen Permafrostsequenzen der sibirischen Arktis stellen hervorragende quartäre Paläoumweltarchive dar, die seit 10 Jahren durch russisch-deutsche Forschungskooperationen (LAPTEV SEA 2000) erforscht werden. Im Rahmen multidisziplinärer Untersuchungen von eisreichen Permafrostablagerungen (Eiskomplex) aus dem Spätpleistozän auf der Bykovsky-Halbinsel (Laptev-See) (Schirrmeister et al. 2002a, 2002b) wurde eine Ostracodenfauna taxonomisch, quantitativ und ökologisch beschrieben. Dafür wurden Proben einer 38 m mächtigen Permafrostabfolge, die den letzten 60.000 Jahren des Spätquartärs entspricht, in Subprofilen untersucht und ausgewertet.

Insgesamt wurden 15 Taxa, die zu 7 Gattungen gehören, in 65 Proben identifiziert. Die Lebensräume der Ostracoden waren flache, kalte, oligotrophe Kleingewässer in „Low-Center"-Eiskeilpolygonen und kleine Thermokarstseen, die sommerlich erwärmt waren. Die identifizierte Ostracodenassoziation ähnelt Gemeinschaften, die aus europäischen quartären Ablagerungen und heutigen Seen in Zentraljakutien beschrieben wurden. Die untersuchte Permafrostabfolge konnte in 6 Ostracodenzonen untergeteilt werden, die mit spätquartären Klima- und Umweltvariationen (Stadial-Interstadial-Zyklen) korrespondieren. Die Ergebnisse wurden im Zusammenhang mit geochronologischen, sedimentologischen und weiteren paläoökologischen Aussagen für eine Paläoumweltrekonstruktion genutzt.

Literatur:
Schirrmeister, L., Siegert, C., Kunizky, V. V., Grootes, P. M. & Erlenkeuser, H. 2002a. Late Quaternary ice-rich permafrost sequences as a paleoenvironmental archive for the

Laptev Sea Region in Northern Siberia. *International Journal of Earth Sciences [= Geologische Rundschau]* **91**: 154-167.

Schirrmeister, L., Siegert, C., Kuznetsova, T., Kuzmina, S., Andreev, A.A., Kienast, F., Meyer, H. & Bobrov, A. A. 2002b. Paleoenvironmental and paleoclimatic records from permafrost deposits in the Arctic Region of Northern Siberia. *Quaternary International* **89**: 97-118.

Arthropod tracks from the Emsian (upper Lower Devonian) of Burgen (Mosel Syncline, Rheinisches Schierfergebirge) *[Poster]*

Volker Wilde[1], Eberhard Schindler,[1], Gerhard Plodowski[1], Peter Königshof[1], Ulrich Jansen[1], Rainer Brocke[1], Günther Hertweck[2], Achim Wehrmann[2] & Olaf Vogel[1]

[1]*Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., Germany*
[2]*Forschungsinstitut Senckenberg, Abt. Meeresforschung, Wilhelmshaven, Germany*

Recent investigations in the western part of the Rheinisches Schiefergebirge are part of an extended research program at the Forschungsinstitut Senckenberg on the upper Lower Devonian (Emsian). At present, the Nellenköpfchen Formation of the Mosel Syncline is a major focus of the respective field studies. According to sedimentary structures and some localities with body fossils, the Nellenköpfchen Formation is representing a situation at the transition from land to sea.

Detailed analysis of a quarry near Burgen with respect to sedimentology and facies revealed a distinct bedding plane yielding a number of trackways. Since it was already affected by intense weathering and endangered by quarrying, we successfully tried to save major parts of the tracks-bearing bed.

The position of the tracks-bearing slab is situated in the upper part of the section, where most of the other fossils-bearing horizons have also been observed. This part of the section is composed of fine- to medium-grained sandstones with few siltstone layers. Cross-bedding and ripple marks (wave and current ripples) are common. The uppermost layer of one of the subunits is formed by a siltstone which shows the trackways. Marine bodyfossils (tentaculitids, brachiopods, bivalves) have been recorded from layers 4.5 m above and 1.2 m below the trackways; a layer with ?autochthonous plant remains is situated 4.1 m above the trackways. In summary, this is indicating a situation near to the coastline with tendencies for emergence. The trackways which have been observed on top of the siltstone are most probably derived from arthropods. According to the fauna recovered from nearby localities like e.g. the famous quarry near Alken, they have possibly been caused by small- to medium-sized eurypterids or (eo)arthropleurids. The respective animals obviously moved in shallow water and have repeatedly been drifted laterally. A further hint for shallow-water conditions are parallel grooves on the surface of the bed which indicate the current direction. The same direction can be assumed by the lateral drift of the tracks-producing animals.

Sphärische Hydrozoen im Mesozoikum – Mythen und Fakten *[Vortrag]*

Markus Wilmsen
Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany

Die überwiegend kolonialen Hydrozoa leben zumeist fixosessil, nur wenige Vertreter waren/sind frei lebend (wie z. B. die rezente Staatsqualle *Physalia*, die „Portugiesische Galeere"). Viele sessile Formen besitzen chitinöse oder kalkige Skelette (z. B. *Millepora*, die „Feuerkoralle"), während frei lebende in der Regel skelettlos sind. Im Mesozoikum (und auch im Tertiär) gab es jedoch wiederholt Vertreter, die kugelige Skelette aus Kalk ausbildeten, die nicht am Substrat fixiert waren und deren Internstruktur ein hoch symmetrisches, zentrifugales Wachstum widerspiegelt. Die Problemstellung ist nun: Handelt es sich bei diesen „Kugelhydrozoen" um eine taxonomische Einheit oder wurde dieses Merkmal innerhalb der Gruppe iterativ entwickelt? Wie lebten diese Hydrozoen, welche Funktion hatte die Form und Struktur des Skeletts? Wann und wo waren diese Hydrozoen verbreitet?

Wichtige Vertreter der Gruppe sind die Gattungen *Heterastridium* Reuss, 1865, und *Parkeria* Carpenter, 1870. *Heterastridium* wurde von Reuss als Koralle aus den Hallstätter Kalken des Salzkammerguts (Nor, Obertrias) beschrieben und von Frech (1890) zu den Hydrozoa gestellt und mit *Parkeria* zur Familie Heterastridiidae vereint. Im Invertebraten-Treatise wird die Gattung als Hydrozoe mit unsicherer Zuordnung zur Familie Hydractiniidae Agassiz geführt. Die Gattung *Parkeria* Carpenter, 1870, kommt in der mittleren Kreide (Apt-Cenoman) vor. Sie wurde von Carpenter (1870) als agglutinierende Foraminifere aus dem Cambridge Greensand (England, Cenoman) beschrieben. Carter (1877) postulierte die Hydrozoen-Natur von *Parkeria* und stellte mehrere Arten auf. Durch ihre taxonomische „Zwitterstellung" ist die Gattung wenig bekannt (wird z. B. im Invertebraten-Treatise immer noch als Foraminifere geführt!).

Die allgemein akzeptierte Taxonomie der Gruppe basiert auf Frech (1890), der die beiden Gattungen *Heterastridium* und *Parkeria* in der Familie Heterastridiidae Frech vereinte. Betrachtet man jedoch die Internstruktur von *Heterastridium,* so dominieren radiale Zooid-Röhren in reticulatem Skelett-Gewebe, ähnlich wie bei der rezenten Hydrozoengattung *Millepora. Parkeria* hat ein ehemals aragonitisches, hoch symmetrisches, konzentrisches, lagiges Pfeilerskelett mit großen interskelettalen Hohlräumen, Stolon-führenden Pfeilern und oft stachel- oder höckerartigen Erhebungen, sehr ähnlich dem Skelett der Gattung *Hydractinia. Status quo*: *Heterastridium* steht der Hydrozoengattung *Millepora* nahe und muss als Vertreter der Familie Milleporidae Fleming gelten; *Parkeria* steht der Hydrozoengattung *Hydractinia* nahe und muss als Vertreter der Familie Hydractiniidae Agassiz gelten. Die Familie Heterastridiidae Frech beinhaltet somit keine Gattung. Sie ist damit kein valides Taxon und fällt in die Synonymie der Familie Milleporidae Fleming. Da die Hydractiniidae Vertreter der Ordnung Filifera, die Milleporidae aber Vertreter der Ordnung Capitata sind (die beiden Ordnungen unterscheiden

sich grundlegend in der Anatomie der Tentakeln), kann weiterhin festgestellt werden: kugelige Wuchsformen wurden in unterschiedlichen Ordnungen und Familien der Hydrozoa mindestens zweimal unabhängig voneinander (iterativ) entwickelt.

Die Abwesenheit externer Anheftungsstellen und zentrifugales Wachstum der Skelette von *Parkeria* und *Hetrastridium* zeigen, dass diese nicht am Substrat fixiert waren. Für die Lebensweise gibt es drei mögliche Szenarios: a) epipelagisch planktonisch (von den meisten vorigen Bearbeitern favorisiert); b) freiliegend auf dem Sediment, episodisch von Wellen/Strömungen bewegt; und c) „Benthische Drifter" [quasi als Synthese von a) und b)]. Szenario a) ist aufgrund faziesgebunden Auftretens, der mutmaßlichen Dichte der Kolonien und der Ernährungsbiologie rezenter Hydractiniidae zumindest für *Parkeria* unwahrscheinlich. Dass die Kolonien nur episodisch am Meeresboden bewegt wurden, ist ebenfalls unwahrscheinlich, da unregelmäßige Wuchsformen resultieren würden. Mutmaßlich lebten „Kugelhydrozoen" als „benthische Drifter", die in bewegtem Wasser ständig über das Nahrung bringende Substrat getrieben wurden. Der Vorteil dieser „mobilen" Lebensweise liegt in einer effektiveren Ausnutzung der (benthischen) Nahrungsressourcen. Die „Leichtbauweise" und die Kugelform der (mutmaßlich gasgefüllten) Skelette begünstigte diese Lebensweise (Wilmsen 2003).

Vertreter der Gruppe zeigen zeitlich eine oft sehr eingeschränkte Verbreitung, z. T. kommt ihnen sogar biostratigraphischer Leitwert zu (*Heterastridium*: Nor; *Parkeria sphaerica* Carter, 1877: Alb/Cenoman-Grenzbereich). Dabei erscheinen sie oft in transgressiven Episoden der Erdgeschichte, in der weiträumige, bewegte Flachmeerbereiche gute Voraussetzungen für ihre Lebensweise lieferten. Biogeographisch zeigen die Gattungen *Parkeria* und *Heterastridium* eine Verbreitung zwischen 40° nördlicher und südlicher Paläobreite.

Literatur:

Carpenter, W. B. & Brady, H. B. 1870. Description of *Parkeria* and *Loftusia*, two giant types of arenaceous foraminifera. *Royal Society London, Philosophical Transactions* **159**: 721-754.

Carter, H. J. 1877. On the close relationship of *Hydractinia*, *Parkeria* and *Stromatopora*, with descriptions of new species of the former, both recent and fossil. *Annals and Magazine of Natural History (Series 4)* **19**: 44-76, 1 pl.

Frech, F. 1890. Die Korallenfauna der Trias. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz (Zlambachschichten, Hallstätter Kalke, Rhaet). *Palaeontographica* **37**: 1-116, 21 Taf.

Reuss, A. E. 1865. Zwei neue Anthozoen aus den Hallstätter Schichten. *Sitzungs-Berichte der Akademie der Wissenschaften Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* **61**: 381-395, 4 Taf.

Wilmsen, M. 2003. Taxonomy, palaeobiogeography and autecology of the middle Cretaceous genus *Parkeria* Carpenter, 1870 (spherical hydrozoan). *Journal of Systematic Palaeontology* **1** (3): 161-186.

Latest Campanian to Early Maastrichtian (Cretaceous) nautiloids from the white chalk of Kronsmoor, northern Germany *[Poster]*

Markus Wilmsen[1] & Klaus J. K. Esser[2]
[1]*Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany*
[2]*Ellerau/Holstein, Germany*

Cretaceous nautiloids are a rather poorly studied invertebrate group, and the phylogeny and taxonomy of the group are still poorly understood. This is also related to the fact that nautiloids are relatively rare fossils in many formations and show only few taxonomically significant characters (such as suture and embryonic shell). The most recent comprehensive accounts date back to Wiedmann (1960) and Shimansky (1975). The aim of this presentation is to document and systematically describe a well preserved and biostratigraphically tightly constrained nautiloid fauna from the uppermost Campanian to Lower Maastrichtian of Kronsmoor, northern Germany (near Itzehoe), a key reference section for the Campanian-Maastrichtian boundary interval in northern Europe (e.g., Niebuhr 2003). The Saturn working quarry of Kronsmoor is the only available Campanian-Maastrichtian boundary succession of northern Germany. A total sediment thickness of ca. 100 m is exposed there in white chalk facies (outer shelf facies of the Late Cretaceous Boreal shelf sea) comprising the Upper Campanian *Belemnitella langei* to Lower Maastrichtian *Belemnella sumensis* zones. This presentation is the first taxonomic treatment of the nautiloid fauna from this section.

Apart from poorly preserved, smooth-shelled nautiloids probably belonging to the genus *Eutrephoceras* Hyatt, two ribbed species of the genus *Cymatoceras* Hyatt occur. *Cymatoceras patens* (Kner 1848) occurs rather frequently in the Kronsmoor section; one specimen is from the Upper Campanian *Micraster grimmensis/Cardiaster granulosus* Zone, one from the upper *Belemnella pseudobtusa* to lowermost *Bn. obtusa* Zone. The bulk of the material (nine specimens) is from the Early Maastrichtian *Bn. obtusa* and *Bn. sumensis* zones. The species is known from the Upper Campanian to Lower Maastrichtian of northern Germany, The Netherlands, Poland, the Ukraine, and possibly Denmark. *Cymatoceras loricatum* (Schlüter 1876) occurs in Kronsmoor (four specimens) in an interval comprising the Early Maastrichtian upper *Bn. obtusa* to *Bn. sumensis* zones. The species was hitherto only recorded from the uppermost Lower and Upper Campanian of Westphalia and Lower Saxony, Germany. Both species appear to be restricted to the Central European Subprovince of the temperate North European Province (Boreal Realm) as defined by belemnites (Christensen 1976).

References:

Christensen, W. K. 1976. Palaeobiogeography of Late Cretaceous belemnites of Europe. *Paläontologische Zeitschrift* **50** (3/4): 113-129.

Kner, R. 1848. Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung. *Naturwissenschaftliche Abhandlungen Haidinger* **3** (2): 1-42, 5 Taf.

Niebuhr, B. 2003. Late Campanian and Early Maastrichtian ammonites from the white chalk of Kronsmoor (northern Germany) – taxonomy and stratigraphy. *Acta Geologica Polonica* **53** (4): 257-281.

Schlüter, C. 1876. Cephalopoden der Oberen Deutschen Kreide. – 2. Abtheilung. *Palaeontographica* **24**: 123-255.

Shimansky, V. N. 1975. Cretaceous nautiloids. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR* **150**: 1-208; Moscow. [in Russian]

Wiedmann, J. 1960. Zur Stammesgeschichte jungmesozoischer Nautiliden unter besonderer Berücksichtigung der iberischen Nautilinae d' Orb. *Palaeontographica (A: Paläozoologie)* **115** (1-6): 144-206.

Biotic response to the facies levelling of the north German shelf during the Cenomanian transgression *[Poster]*

Markus Wilmsen & Birgit Niebuhr
Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany

Sediments of the Cenomanian Stage (ca. 99–93.5 my) in NW Europe represent an ideal play field for detailed palaeontological and geological investigations due to a super-high-resolution integrated stratigraphy in combination with well known sea-level development and palaeogeography. In northern Germany, epicontinental shelf sediments were mainly deposited in the Lower Saxony, Subhercynian, and Münsterland basins. In all basins, the Cenomanian is characterized by a pulsatory transgression comprising five depositional third-order sequences culminating during the early Late Cenomanian *Calycoceras (Proeucalycoceras) guerangeri* Zone (Cenomanian depositional sequences DS Ce I-III belong to the Lower Cenomanian, Cenomanian sequence DS Ce IV is of Middle, and Cenomanian sequence DS Ce V of late Middle to early Late Cenomanian age). In a generalized section, this transgressive development is documented in a succession of nearshore glauconitic sandstones, clays and marls overlain by highly fossiliferous mid-shelf marl-limestone alternations ("Pläner Limestones") and outer shelf coccolith mudstones ("Arme *rhotomagense*-Kalke"). Wilmsen (2003) related these litho- and biofacies changes to a stepwise deepening and the concomittant onlap of oceanic water masses. This "oceanization" of the north German shelf during the Cenomanian is reflected by several independent lines of evidence:

i) increasing $CaCO_3$ contents (reaching up to 95 %);
ii) changes in the organic and inorganic geochemistry (e. g., decrease in Si/Al and Ti/Al ratios);
iii) disappearance of facies differentiations associated with across-shelf homogenization of accumulation rates;
iv) disappearance of rich and diverse benthic and nektobenthic invertebrate communities;

v) shift in main planktic carbonate component from inferred eutrophic calcispheres to more oligotrophic coccolithophorids.

During the Early and early Middle Cenomanian, eutrophic and highly productive inner and middle shelf "green water masses" fuelled rich and diverse benthic and nektobenthic invertebrate communities dominated by inoceramid and non-inoceramid bivalves, gastropods, scaphopods, echinoids, brachiopods, sponges and serpulids as well as planispiral and heteromorph (mainly turrilitid) ammonites. Planktic carbonate was mainly provided by calcareous dinoflagellate cysts ("calcispheres"). This biosedimentary system (*calcisphere system*) is documented by fossiliferous marls and cyclic marl-limestone alternations (Cenomanian Pläner Limestones) with $CaCO_3$ accumulation rates up to 80 m/my. The Middle Cenomanian transgressions of depositional sequences DS Ce IV and V caused a breakdown of shelf-break water mass front systems (cf. Hay 1995) followed by the onlap of oligotrophic oceanic "blue water masses", the low (primary) productivity of which caused a disappearance of the dense and diverse benthic and nektobenthic invertebrate communities due to strongly reduced food supplies. This biosedimentary system (*coccolith system*) is documented by monotonous coccolith mudstones (Arme *rhotomagense*-Kalke) nearly devoid of macrofossils. The rather low $CaCO_3$ accumulation rates of ca. 15 m/my (well comparable to ancient and modern calcareous pelagites) all across northern Germany associated with the absence of facies differentiations reflect the final oceanization of the north German shelf during the Late Cenomanian *guerangeri* Zone (Wilmsen 2003). Regional palaeogeographic (onset of block faulting) and global palaeoceanographic changes (oceanic anoxic event – OAE–II) during the latest Cenomanian-Early Turonian terminated the overlapping deposition of the Cenomanian in all three north German basins.

Literatur:

Hay, W. W. 1995. Cretaceous paleoceanography. *Geologica Carpathica* **46** (5): 257-266.
Wilmsen, M. 2003. Sequence stratigraphy and palaeoceanography of the Cenomanian Stage in northern Germany. *Cretaceous Research* **24** (5): 525-568.

The Middle Cenomanian primus Event fauna from northern Germany with special reference to the type locality (Wunstorf quarry, Hannover area) *[Poster]*

Markus Wilmsen[1], Birgit Niebuhr[1], Christopher J. Wood[2] & Dietrich Zawischa[3]
[1]*Institut für Paläontologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Germany*
[2]*Scops Geological Services Ltd., Croydon, Surrey, U.K.*
[3]*Wunstorf, Germany*

Stratigraphic events based on an abundance of fossils or a characteristic fossil content (bioevents *sensu* Ernst et al. 1983) are of considerable value for intra- and interbasinal correlation in Upper Cretaceous epicontinental shelf deposits. The early Middle Cenomanian *primus* Event is characterized by the occurrence of the belem-

nite *Praeactinocamax primus* (Arkhangelsky) and was named and defined by Ernst et al. (1983) at the type locality Wunstorf (Hannover area, northern Germany). It forms an important interbasinal marker horizon that is, according to integrated stratigraphic analyses, isochronous. Ernst et al. (1983 p. 545) interpreted the *primus* Event as an ecologic bioevent (ecoevent), possibly connected with warm water influence. The scope of this presentation is a detailed description of the diverse fauna from the type locality of the *primus* Event, the Wunstorf quarry near Hannover (northern Germany), and a reconstruction of the factors controlling the deposition of the event bed.

In Wunstorf, the *primus* Event occurs in a distinct, 60 cm thick dark marl bed of a marl-limestone couplet near the base of the Middle Cenomanian *Acanthoceras rhotomagense* Zone. According to cyclostratigraphic considerations, the deposition of the *primus* Event took place in less than 21 ky. It comprises a high-diversity invertebrate faunal community including two species of belemnites, ten species of ammonites, at least 13 species of bivalves, one scaphopod genus, two species of gastropods along with several indeterminate forms, at least five species of brachiopods, two species of solitary corals, three species of echinoids and several different serpulids. Phosphatic debris (fish scales and teeth) is common. A sequence stratigraphic study of the Cenomanian Stage in northern Germany (Wilmsen 2003) suggests that the *primus* Event developed during the early transgressive systems tract (TST) of a Middle Cenomanian depositional sequence (DS Ce IV), but it does not represent its transgressive (or onlap) surface. Oxygen stable isotopes and characteristic faunal elements ("pulse faunas") such as distinct calcitic bivalves and the Boreal belemnite *P. primus* suggest a cool water incursion for the *primus* Event bed. The upper peak of the well known early Middle Cenomanian positive carbon stable isotope excursion (of c. 0.7 permil $\delta^{13}C$ vs. VPDB) is also associated with the *primus* Event.

The *primus* Event must, thus, be regarded as a complex bioevent related to faunal dispersal as well as special taphonomic processes and ecologic conditions during the early transgression of Middle Cenomanian depositional sequence DS Ce IV. The incursion of Boreal water masses of different physico-chemical properties (probably cooler) caused the dispersal of the eponymous belemnite *P. primus* (which occurs widespread in the northern part of the North European Province during the Early and early Middle Cenomanian) and other pulse faunas of "northern" affinities. The contemporaneous (global) positive $\delta^{13}C$ excursion points to increased organic carbon burial, probably caused by enhanced marine primary productivity associated with sea water fertilization due to transgressive nutrient remobilization. The abundance of suspension and deposit feeding organisms suggests the presence of ample food resources in both, the water column and the substrate, thus reflecting eutrophic conditions during deposition of the *primus* Event. Its quasi-isochronous position over wide parts of northwestern Europe despite potential diachroneity is related to the minimal gradients of the Cenomanian shelf and resultant rapid progress of transgressions.

References:
Ernst, G., Schmid, F. & Seibertz, E. 1983. Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. *Zitteliana* **10**: 531-554.
Wilmsen, M. 2003. Sequence stratigraphy and palaeoceanography of the Cenomanian Stage in northern Germany. *Cretaceous Research* **24** (5): 525-568.

Ein Bioerosions-Experiment an marinen Kaltwasserkarbonaten im schwedischen Kosterfjord *[Vortrag]*

Max Wisshak, André Freiwald & Marcos Gektidis
Institut für Paläontologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

Bioerosion ist der entscheidende Prozess, der verantwortlich ist für die Degradation karbonatischen Skelettmaterials und Kalkgesteins in allen marinen sowie einigen Süßwasserhabitaten. Ein breites Spektrum an chemisch und/oder mechanisch bohrenden Organismen besiedeln kalkige Substrate, darunter Makrobohrer (Bohrschwämme, Bryozoen, Bohrwürmer, Mollusken etc.) und Mikrobohrer (vorwiegend Bakterien, Pilze und Algen). Die Bohrspuren dieser Organismen finden sich in fossilen Karbonaten bis zurück ins Präkambrium und dienen als wertvolle Paläoumweltindikatoren (Paläobathymetrie, etc.). In der Vergangenheit wurden vorwiegend Studien mariner Bioerosionsprozesse in den oligotrophen Habitaten der Tropen und Subtropen durchgeführt, während Untersuchungen aus den eutrophen Habitaten nördlicher Breiten rar sind. Dieser Umstand trifft insbesondere auf experimentelle Studien zu, die bislang fast ausschließlich auf die Tropen beschränkt waren. Aus diesem Grund wurde ein 2-jähriges Bioerosionsexperiment konzipiert und im September 2002 in enger Zusammenarbeit mit dem Tjärnö Marine Biological Laboratory (TMBL) im kalt-temperierten Millieu des schwedischen Kosterfjords (NO – Skagerrak) gestartet.

Ziel dieser experimentellen Studie ist zum einen die Ermittlung von Bioerosions- und Bioakkretionsraten im Hinblick auf Kalziumkarbonat und deren Interpretation in einem bathymetrischen sowie latitudinalen Kontext. Das zweite Hauptaugenmerk liegt auf der deskriptiven Datenerfassung der bathymetrischen Verteilung von Bohrthallophyten dieses kalt-temperierten Milieus im Vergleich zu den wesentlich genauer bekannten Endolithenvorkommen der subtropisch-tropischen Klimazone. Diese Ergebnisse liefern zudem ein entscheidendes Integral für Modellierungen über Karbonatbilanzen in hohen Breiten.

Die Basiseinheit des Experimentes sind PVC-Rahmen, bestückt mit Akkretions- (aufgerautes PVC) sowie Erosionsplatten (Mikritblöcke) zur gravimetrischen Bestimmung der Bioakkretions- sowie Bioerosionsleistung. Zur Auswertung des Bohrspureninventars wurden zudem zahlreiche frische Bivalvenschalen, kleine Mikritblöcke und klare Kalzitkristalle auf den Rahmen montiert. Je drei solcher Experimenteinheiten wurden auf verschiedenen Stationen entlang eines, bathymetrischen Transekts, der die euphotische, dysphotischen und aphotischen Zone

umfasst, ausgebracht. Die erste „Ernte" erfolgte ein halbes, die zweites ein, sowie die dritte und letzte im Herbst 2004 nach nunmehr zwei Jahren Expositionszeit.

Die Auswertung des Bohrspureninventars erfolgt mittels einer Kunstharzausgussmethode, die die dreidimensionale Visualisierung der Bohrspuren mittels Rasterelektronenmikroskop (REM) nach vorheriger Vakuumeinbettung der Substrate in Epoxidharz und anschließender Entfernung des Karbonats mittels verdünnter Salzsäure erlaubt. Die vorläufige Auswertung ergab bislang 18 verschiedene Spuren erzeugt durch Grünalgen (5), Rotalgen (1), Cyanobakterien (5) und Pilze (3). Zusätzlich wurden 4 Spuren unsicherer Zuordnung nachgewiesen.

Als ein Hauptvorteil dieses experimentellen Ansatzes lassen sich nun verschiedene ontogenetische Stadien verschiedener Mikrobohrorganismen – darunter einige bislang unbekannter Formen – verfolgen. Darüber hinaus ist die Chance gegeben, die relative Reihenfolge und Geschwindigkeit des Mikrobohrerbefalls sowie zeitliche und bathymetrische (und damit lichtabhängige) Muster bei der Entwicklung der Ichnozönosen zu untersuchen.

Biodiversity, phylogeography, and diversification of Indo-Pacific sponges *[Vortrag]*

Gert Wörheide[1,2], John N. A. Hooper[2] & Laura S. Epp[1]
[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*
[2]*Queensland Centre for Biodiversity, Queensland Museum, Brisbane, Australia*

Patterns of biodiversity (taxonomic richness, endemism, taxonomic affinities between communities) at small (α), medium (β) and larger (γ) scales of diversity were examined for marine sponge populations throughout the tropical and subtropical western Pacific. 37 β and 13 γ scale faunas from 1343 investigated localities using a pool of 2324 species could be distinguished. Latitudinal gradients in sponge diversity were not evident, whereas various environmental factors were prominent at α scales and biogeographic factors were prominent at β and γ scales of diversity. However, investigations based on morphometric data alone could not elucidate which biogeographic factors were responsible and phylogenetic relationships between investigated populations and diversification patterns remained enigmatic. Consequently, genetic methods were applied and we used the widely distributed Indo-Pacific coral reef sponge *Leucetta 'chagosensis'* (Calcarea: Leucettidae) as a model species to investigate phylogeographic relationships of sponge populations ranging from the northern Gulf of Aqaba (Red Sea, Egypt) to the Tuamotu Archipelago (Eastern Central Pacific). Phylogeographic analyses of ribosomal DNA (ITS and partial 28S rDNA sequence types) showed that populations throughout the Indo-Pacific were phylogeographically structured. Five main clades were detected

and their relationships will be discussed. Nested Clade Phylogeographic analysis inferred cycles of fragmentation and range expansion events in some Pacific clades, supporting the hypothesis that historical processes like glacial sea level low stands influence sequence type distributions and diversification of *Leucetta.* Interestingly, we detected two distinct clades on the Great Barrier Reef and Queensland Plateau (Coral Sea) that appear to be more closely related to the remaining three clades than to each other. Analyses of newly developed single-copy nuclear markers provide enhanced resolution and robust support for the major clades detected, confirming previous results. This new data now allows further exploration of patterns and processes of diversification of this taxon throughout the Indo-Pacific.

Molecular phylogeny, origin and diversification of Vaceletia spp., 'living fossil sphinctozoan' sponges *[Vortrag]*

Gert Wörheide[1], John N. A. Hooper[2] & Joachim Reitner[1]
[1]*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany*
[2]*Queensland Museum, South Brisbane, Australia*

Coralline sponges (formerly also called 'sclerosponges') were primary reef-builders for much of Earth's early marine history, but were eventually replaced by a coralline algae-scleractinian coral community during the lower Cretaceous (140 my). Coralline sponges were thought to have been extinct since the end of the Cretaceous (70 my) until the rediscovery at the turn of the 19th century and several decades ago of a few 'relict' species living in shallow water reef caves of the Indo-Pacific and Caribbean, and more recently also on the deeper fore-reefs. The taxon itself (*Stylothalamia/Vaceletia*) occurred first in the Middle Triassic (Ladinian, 220 my) with a continuing fossil record to modern days. In this study we focus on a group of 'living relict' coralline sponges, *Vaceletia* spp., previously assigned to a mostly fossil 'Phylum Sphinctozoa' or chambered sponges, and now included in the demosponge Porifera. A solitary form, *Vaceletia crypta* (Vacelet, 1977), lives in shallow water caves throughout the Indo-Pacific, including the Great Barrier Reef (although found only on reefs with a certain geomorphology). A colonial form, which has retained its reef building capacity, was discovered by French scientists on the deep fore-reef of New Caledonia during the 1970s, and more recently we discovered several different colonial morphotypes in shallow water reef caves of Osprey, Shark and Bougainville Reefs, as well as the North Astrolabe Reef in Fiji. However, phylogenetic and taxonomic relationships between all those morphotypes remained enigmatic based solely on morphometric data. We have now analysed nuclear ribosomal DNA sequences allowing us to explore more accurately whether distinct *Vaceletia* morphotypes represent different species, and from where lineage diversification occurred. Our results have also important implications for

the interpretation of the systematic relationships and the evolution of coloniality of fossil chambered 'sphinctozoan' sponges.

Biocalcification processes in the coralline demosponge Astrosclera willeyana *[Vortrag]*

Gert Wörheide, Luciana Macis & Joachim Reitner
Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

In contrast to most soft-bodied sponges, coralline sponges (formerly also called 'sclerosponges') secrete a secondary rigid calcium carbonate skeleton. They were primary reef-builders for much of Earth's early marine history, but were thought to have been extinct. However, they have been rediscovered in shallow water reef caves of the Indo-Pacific and Caribbean where they still play a large functional role as internal framework stabilizer. We target these 'living fossils', because they provide valuable model organisms to investigate diverse aspects of coral reef biodiversity and geobiology (i. e. biomineralization). Here, we studied biocalcification processes from the cellular to the proteomic/genetic level in the 'stromatoporoid' taxon *Astrosclera* which appeared first in the late Triassic (200 my) reef deposits of Antalya (Turkey). Due to its slow growth rate and its calcium carbonate precipitation in equilibrium with the ambient seawater, *A. willeyana* is a good recorder of environmental proxies. The basal skeleton of *Astrosclera* consists of aragonitic spherulites which are made by biologically controlled and matrix meditated biocalcification processes. We have characterized in detail the cellular processes leading to skeleton formation as well as the aminoacid composition of the soluble and insoluble intracrystalline organic matrix. The soluble matrix proteins are characterized by high amounts of acidic aminoacids (asp+glu), glycin and proline, typical for Ca^{2+}-binding mucus substances. Generally, the calcareous basal skeletons of coralline sponges represent the simplest biologically controlled mineralization, intermediate between biologically induced- (e. g. organomineralization) and the fully enzymatically controlled mineralization of higher Metazoa. We further sequenced the N-terminus of a 30 kDa soluble matrix proteins and screened a cDNA library with the aim to fully characterize biomineralization genes. Investigation of genes and regulatory mechanisms involved in poriferan biocalcification and their phylogenetic relationships promises to provide a roadmap for our understanding of the evolution and diversification of metazoan calcium carbonate biomineralization.

Erhaltung organischer Pigmente (Phenanthroperylenchinone) in fossilen Crinoiden *[Vortrag]*

Klaus Wolkenstein[1], Jürgen H. Gross[2], Heinz Falk[3] & Heinz F. Schöler[1]
[1]Institut für Umwelt-Geochemie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany
[2]Institut für Organische Chemie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany
[3]Institut für Chemie, Universität Linz, Linz, Austria

In violett gefärbten Exemplaren der Crinoide *Liliocrinus* aus dem Oberen Jura der Schweiz wurde von Blumer (1951, 1960) eine außergewöhnliche Serie von fossilen organischen Pigmenten aus der Gruppe der Phenanthroperylenchinone entdeckt. Mit den zur Zeit der Entdeckung verfügbaren analytischen Methoden konnte die genaue chemische Struktur dieser Verbindungen (Fringelite) allerdings nur unter Vorbehalt bestimmt werden. Crinoiden mit ähnlichen Färbungen wie bei *Liliocrinus* sind auch aus der Trias bekannt (Biese 1927), wurden bislang aber nicht detailliert auf ihre organischen Inhaltsstoffe hin untersucht.

Um die Struktur und die Verbreitung der Fringelite näher zu ermitteln, wurden in der vorliegenden Arbeit Proben der violett gefärbten Crinoiden *Liliocrinus munsterianus* von der Typ-Lokalität der Fringelit-Pigmente und *Chelocrinus carnalli* aus der Mittleren Trias Deutschlands untersucht. Dabei wurden die Proben mit organischen Lösungsmitteln extrahiert und die Extrakte anschließend mit Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) und verschiedenen spektroskopischen Methoden (Massenspektrometrie, Kernresonanzspektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie) analysiert. Durch Vergleich mit authentischen Referenzproben konnten die Pigmente schließlich als Fringelit F ($C_{28}H_{12}O_8$), Desmethylhypericin ($C_{29}H_{14}O_8$) und Hypericin ($C_{30}H_{16}O_8$) identifiziert werden.

Die analytischen Ergebnisse zeigen, dass das Vorkommen von Phenanthroperylenchinonen in der fossilen Überlieferung viel weiter zurück reicht, als bisher bekannt war, und dass es sich bei den von Blumer als Fringelite bezeichneten Verbindungen in Wirklichkeit um eine Serie von Hypericin-Derivaten handelt.

Hypericin ist vor allem durch sein Vorkommen im Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), einer weit verbreiteten Heilpflanze, bekannt (Falk 1999). Eine Gruppe bromierter Hypericin-Derivate wurde allerdings auch in der rezenten Crinoide *Gymnocrinus richeri* gefunden (De Riccardis et al. 1991). Das gemeinsame Vorkommen von Phenanthroperylenchinonen in rezenten und fossilen Crinoiden, lässt daher auf eine weitgehend unveränderte Erhaltung der fossilen Pigmente schließen. Da für einzelne Chinone aus rezenten Crinoiden eine fraßabwehrende Wirkung gegen Fische festgestellt wurde (Rideout et al. 1979), könnten die Pigmente in den fossilen Crinoiden eine ähnliche Funktion als Fraßgift gehabt haben.

Literatur:

Biese, W. 1927. Ueber die Encriniten des unteren Muschelkalkes von Mitteldeutschland. *Abhandlungen der Preuss. Geologischen Landesanstalt (N.F.)* **103**: 1-119.

Blumer, M. 1951. Fossile Kohlenwasserstoffe und Farbstoffe in Kalksteinen. *Mikrochemie* **36/37**: 1048-1055.

Blumer, M. 1960. Pigments of a Fossil Echinoderm. *Nature* **188**: 1100-1101.

De Riccardis, F., Iorizzi, M., Minale, L., Riccio, R., Richter de Forges, B. & Debitus, C. 1991. The Gymnochromes: Novel Marine Brominated Phenanthroperylenequinone Pigments from the Stalked Crinoid *Gymnocrinus richeri*. *Journal of Organic Chemistry* **56**: 6781-6787.

Falk, H. 1999. Vom Photosensibilisator Hypericin zum Photorezeptor Stentorin - die Chemie der Phenanthroperylenchinone. *Angewandte Chemie* **111**: 3306-3326.

Rideout, J. A., Smith, N. B. & Sutherland, M. D. 1979. Chemical defenses of crinoids by polyketide sulfates. *Experientia* **35**: 1273-1274.

Palaeoecology and palaeobiogeographic relations of the microfauna of Cambrian nodular limestones from the Cantabrian Mountains (Northwestern Spain) *[Vortrag]*

Thomas Wotte

Institut für Geologie, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Freiberg, Germany

Cambrian deposits are very common on the Iberian Peninsula. Due to their wide distribution, the abundance of fossils and the completeness of profiles they are of great importance for the comprehension of geological processes as well as of the sedimentological and biological evolution in the area of Westgondwana. The Cambrian of the Cantabrian Mountains is divided into a terrigenous lithosome (Herrería Formation), a carbonate lithosome (Láncara Formation) and another terrigenous lithosome (Oville Formation). The boundaries between these lithosomes are diachronic. The calcareous Láncara Formation is divided into a 110 - 220 m lower part and a 10 m - 50 m upper part. The lower part of the Láncara Formation is composed of dolomites and dolomitic carbonates, the upper part of grey to pink, glauconitic carbonates (Beleño facies) and of red to purple-coloured carbonates (Griotte or Barrios facies), which are rich in biogenic material. The base of the upper part is characterised by an unconformity that may represent the Lower Middle Cambrian boundary.

Especially for the Lower Middle Cambrian boundary interval the state of knowledge concerning small shelly fossils is rather low. Biostratigraphic resolution by means of trilobites (archaeocyathids work well for the Lower Cambrian, too) gives the best results. Microfossils are important and often the only source of information in sedimentary successions, where archaeocyathids are absent (Middle Cambrian) and the extraction of trilobites is mostly impossible (e.g. in carbonates).

Cambrian small shelly fossils in Spain are mainly known from Central and Southern

Spain. While molluscs, sponges and some problematic fossils are already mentioned from those areas, only few remains are reported from the Cantabrian Zone.

This microfauna concerns chancelloriids (*Archiasterella*), sponge spicules (*Eiffelia*), brachiopods (?acrotretids), molluscs (?*Helcionella*, *Leptostega irregularis*, ?*Yochelcionella*, *Scenella*, *Pelagiella crassa*) and problematic fossils (*Hadimopanella oezgueli*) from the Barrios facies of the Láncara Formation.

The mentioned fossils as well as newly discovered specimens from investigated profiles of the Cantabrian Mountains are devided into prime producers and consumers. Organisms generating organic substance within the water column are acritarchs and other planctonic fossils. Benthic prime producers are represented by calcimicrobes, stabilizing the sediment and source of food for grazers. Prime consumers are represented by suspension feeders (trilobites, echinoderms, chancelloriids, and hyoliths) and filter feeders (brachiopods and sponges). Deposit feeders like trilobites, echinoderms, and palaeoscolecids are proven in all samples. Grazers (?gastropods) are subordinated.

Based on dispersion of organisms it is clearly recognisable, that benthic and semi-infaunal habitats are favoured. Sessile benthic organisms are represented by echinoderms, trilobites, brachiopods, chancelloriids, and sponges, necto-benthic forms are trilobites and mobile benthic faunal elements are also trilobites and molluscs. Semi-infaunal habitats are favoured by hyoliths. The content of infaunal organisms (e.g. *Hadimopanella*) is very low. Neritic forms were not found. The vertical fluctuations in the faunal distribution patterns within the sedimentary columns give information about facial and environmental changes, which can be correlated with other areas of the European shelf of Gondwana (Germany, Sardinia, France) as well as beyond it (Middle East, Far East).

Changing and replacement of alumina silicate instead of shekel and biota remains in the Devonian of Central Iran (Abadeh, south of Isfahan and Soh, north of Isfahan) *[Poster]*

Mehdi Yazdi[1], Maryamem Manani[2] & Mehri Hosseini[1]
[1]*University of Isfahan, Department of Geology, Islamic Republic of Iran*
[2]*Isfahan University of Payameh Nour, Islamic Republic of Iran*

Skeletal and remains of Devonian biota had been changed into Alumina silicate at the time of Late Devonian in the Abadeh Refractory Mine and Soh area. Marine biota remains such as: bivalves, gastropods, trilobites, crinoids, and cephalopods in these areas (Abadeh and Soh) had been redepositing after the burial time and then have been changed into the Alumina silicate. Based on the recovered conodonts and other biota from these areas, these phenomena could happen near Devonian/Carboniferous Boundary or at least in the Late Famennian. Famennian conodonts have been reported by Yazdi et al. (2000) from Esteghlal Refractory Mine. The changing process could happen after Famennian time in Abadeh.

In the Abadeh Refractory Mine Skeletal remains of biota shell have been replaced by Dispore, Bohemaite, Kaolinite and ilite whereas in the Soh section the common mineral that has been replaced is ilite. The percentage of iron dioxide in the Abadeh is differing from 1 to 10 %. By comparison the percentage of iron dioxide in the Soh section is less than 1 %. A tiny layer of sandy iron-rich (near 60 cm) is present in the Soh section, by comparison this layer cannot be found in Abadeh. In Soh section a bed is present at the base of section. This bed is rich in replaced biota. We can conclude that in the Late Devonian a warm and humid weather dominated in Central Iran. Transportation, relocation, and replacement phenomena had happened at that time in Central Iran

Reference:

Yazdi, M., Meysami, A., Mannani, M., Bakhshaei, M. H. & Mawson, R. 2000. Famennian conodonts from Esteghlal Refractories Mine, Abadeh area, south-central Iran. *Records of the Western Australian Museum, Supplement* **58**: 179-209.

Preliminary geochemical and biostratigraphical research on the Famennian biota remains from Morocco (Bou tcharafine and Jebel Mrakib sections) and Iran (Mighan section, eastern Alborz) *[Vortrag]*

Mehdi Yazdi[1], Seyed Mahmood Hosseni Nezhad[3], R. Thomas Becker[2] & Ghodratoallah Torabi[1]

[1]*Department of Geology, University of Isfahan, Isfahan, Islamic Republic of Iran*

[2]*Geologisch-Paläontologisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany*

[3]*Department of Geology, University of Damghan, Damghan, Islamic Republic of Iran*

Iron-rich concentrated remains related to different marine biota in the age of Famennian from Morocco and Iran was analysed and controlled regarding to the geochemical changes after depositional time. Iron-rich samples from Morocco have been collected from top of member H (Becker & House 1999: fig. 18). Iron-rich nuggets from Iran have been collected from Famennian of Mighan section (Ahmadzaded Heravi et al. 2000). Neutron activation analysis (NAA) results of biota remains collected from Bou Section (Morocco) and Mighan Section (Iran) shows similarity between chemical component and trace elements such as: the percentage of titanium dioxide and Lutetium. This similarity shows that iron-rich nuggets (most of them are biota remains) may be deposited in deep and poor-oxygenated environment and as a result of uplifting (exposing) has been changed into the well-oxygenated materials. In Morocco (Bou Tchrafine section, Bed H) the shape and form of iron-rich nuggets is similar to the Iranian haematitic concentrations in the Mighan section.

Haematitic fossilized Famennian species related to the ammonoid family Cymaclymeniidae (*Cymaclymenia* cf. *pudica*) have been discovered in Iran (Shotori Range, Eastern Iran and Mighan section) by Yazdi recently. Becker et. al. (2002) concluded that this species is restricted to the upper Hembergian (UD IV-B/C).

The collected material from Iran (Mighan section) can be classified into remains of ammonoids, brachiopods, and bivalves. These phenomena can be followed in the Khosh-yielagh area as well. According to the conodonts, the age of this level can be reported as *Postera* Zone. The appearance of Famennian ammonoids (*Postera* Zone) and changing of their component to the iron-rich nuggets in Iran and Morocco may be related to the transgression and regression that has been discussed by Becker et al. (2004) in the Upper Devonian Annulata Event. Further geochemical research should be done on this marker or horizon in future.

References:

Ahmadzadeh Heravi, M., Yazdi, M. & Karimi, L. 2000. Preliminary analysis of late Devonian Conodonts from Khush-Yeilagh formation (Mighan section) eastern Alborz, Iran. In: Cockle, P., Wilson, G. A., Brock, G. A., Engelbretsen, M. J., Simpson, A. & Winchester-Seeto, T. (Eds.): *Paleontology Down Under 2000, Kinross Wolaroi, Orange, 11-15 July 2000, Geological Society of Australia, Abstracts* **61**: 41.

Becker, R. T. & House, M. R. 1999. The Famennian ammonoid succession at Bou tcharafine (Anti Atlas, Southern Morocco). In: Elhassani, A. & Tahiri, A. (Eds.): *SDS-IGCP 421 Morocco Meeting April 23rd- May 1st 1999. Excursion Guidebook*: 38-43.

Becker, R. T., House, M. R., Bockwinkel, J., Ebbighausen, V., & Aboussalam, S. 2002. Famennian ammonoid zones of the eastern Anti-Atlas (southern Morocco). *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie* **93**: 159-205.

Becker, R. T., Ashouri, A. A., & Yazdi, M. 2004. The Upper Devonian *Annulata* Event in the Shotori Range (eastern Iran). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **231**: 119-143.

Selachier aus dem Maastrichtium der Insel Rügen (NE-Deutschland)

[Vortrag]

Anne Zacke[1] & Ingelore Hinz-Schallreuter[2]

[1]*Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Köln, Germany*

[2]*Institut für Geographie und Geologie, FB Paläontologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, Germany*

Durch die Bearbeitung von umfangreichem Sammlungsmaterial sowie durch Neuaufsammlungen kann die Selachier-Fauna (Pisces, Chondrichthyes) der Rügener Schreibkreide (Oberes Unter-Maastrichtium) erstmals detailliert beschrieben werden (Zacke 2003). Das bearbeitete Material umfasst ca. 200 isolierte Zähne bzw. Zahnfragmente und über 1.000 Placoidschuppen. Letztere sind in der Schreibkreide Rügens, neben Skelettfragmenten von Knochenfischen, die quantitativ dominierenden fossilen Überreste von Wirbeltieren. Ihre große morphologische Variabilität – die Beschuppung variiert, in Abhängigkeit von der Körperregion, selbst innerhalb einer Art sehr stark – macht Placoidschuppen für eine taxonomische Bearbeitung ungeeignet. Zähne zeigen dagegen eine zum Teil artspezifische Morphologie, die im günstigsten Fall eine taxonomische Zuordnung ermöglicht. Die bearbeitete Fauna ist mit 14 vertretenen Familien (Palaeo-

spinacidae, Hexanchidae, Squalidae, Squatinidae, Heterodontidae, Hemiscyllidae, Parascyllidae, Odontaspididae, Mitsukurinidae, Cretoxyrhinidae, Alopiidae, Anacoracidae, Scyliorhinoidae, Triakidae) sehr divers. Von 26 beschriebenen Taxa konnten 18 bis auf das Artniveau bestimmt werden. Die größte Diversität zeigen dabei die kleinwüchsigen Familien der Squalidae und Scyliorhinidae, die mit jeweils 5 Taxa vertreten sind. Die Zusammensetzung der Rügener Selachier-Fauna ist bezüglich der Lebensweise bzw. des Lebensraumes der beschriebenen Gruppen sehr heterogen. So konnten zum einen benthisch bzw. pelagisch lebende Taxa nachgewiesen werden und es sind zum anderen sowohl boreale als auch kosmopolitisch vorkommende Gruppen vertreten. Zu den vorwiegend benthisch lebenden Familien zählen: Squatinidae, Heterodontidae, Hemiscyllidae, Parascyllidae, Scyliorhinidae und Triakidae. Überwiegend pelagisch lebende Kosmopoliten sind u. a. die großwüchsigen Familien der Hexanchidae, Mitsukurinidae, Cretoxyrhinidae und Anacoracidae. Ihre Vertreter sind weltweit aus Oberkreide-Vorkommen nachgewiesen und vielfach beschrieben. Im Vergleich mit weiteren aus der europäischen Oberkreide bekannten Faunen ist die Selachier-Fauna Rügens als relativ artenreich einzuschätzen. Die größte Übereinstimmung bezüglich der Faunenzusammensetzung besteht mit der Selachier-Fauna des höheren Campaniums des Münsterlandes/Westfalen (Müller 1989).

Literatur:

Müller, A. 1989: Selachier (Pisces: Neoselachii) aus dem höheren Campanium (Oberkreide) Westfalens (Nordrhein-Westfalen, NW-Deutschland). *Geologie und Paläontologie in Westfalen* **14**: 161 S.

Zacke, A. 2003. Die Selachier (Pisces, Chondrichthyes) aus der Rügener Schreibkreide (Maastrichtium, Ostsee). *[unveröffentlichte] Diplomarbeit. Institut für Geologische Wissenschaften, Universität Greifswald*: 72 S.

Dimorphism, geographical variation, palaeobiogeographical implication, ecology, heterochrony, and relationships of Cambrian Naraoiids *[Vortrag]*

Xingliang Zhang

Department of Geology, Northwest University, Xian, PR China; Present address: Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany

Naraoiids, defined as lightly sclerotized arthropods with dimidiate tergite by a single transverse articulation, have been found in Cambrian and Silurian strata. In the Cambrian they have a wide distribution encompassing trilobite realms. This pattern may be related to the breakup of a Neoproterozoic supercontinent, probably the Pannotia, which implies that they originate before the Cambrian "explosion". Based on new observations on the original material from the Burgess Shale, Middle Cambrian, British Columbia, *Naraoia halia* is reconsidered as a valid species other than dimorphism of *N. compacta*. The validity is further confirmed by the new oc-

currence of this species in the Chengjiang Fossillagerstätte, Lower Cambrian, China. *N. spinosa* shows dimorphism and *Misszhouia longicaudata* manifests geographical variation in the overall shape of dorsal exoskeleton. Naraoiids may have protaspis-like larvae, but the supposed protaspis has proven to be a separate taxon, *Primicaris*. In dorsal view, naraoiids resemble a giant, "degree 0" meraspis, which could originate from different heterochronic processes, neoteny or hypermorphosis. Naraoiids are generally accepted as vagrant benthos. Predatory/scavenging life mode is supported by functional morphology and recent analogues. A healed injury in *M. longicaudata* suggests that they could be preys of larger predators, most likely anomalocaridids. Comparative morphology gives some indication that the clear differences in exopod composition might represent evolutionary changes through the Early–Middle Cambrian. The monophyly of the Naraoiidae is not firmly established. Similarities to liwiids, supposed to be the close relatives of naraoiids, are limited in overall shape. Presently, it is better to exclude naraoiids from the Trilobita, though there do exist a number of similarities between them.

Autoren-Index

Teilnehmer

Stand: 09. August 2004

Aberhan, Martin
Museum für Naturkunde
Zentralinstitut der Humboldt-Universität
zu Berlin
Institut für Paläontologie
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: martin.aberhan@rz.hu-berlin.de

Aboussalam, Sarah
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Münster
Corrensstr. 24
48149 Münster
Germany
Email: taghanic@uni-muenster.de

Amler, Michael R. W.
Institut für Geologie und Paläontologie
Philipps-Universität Marburg
Hans-Meerwein-Straße
35032 Marburg
Germany
Email: amler@staff.uni-marburg.de

Archuby, Fernando M.
Institut für Paläontologie
Universität Würzburg
Pleicherwall 1
97070 Würzburg
Germany
Email:
farchuby@museo.fcnym.unlp.edu.ar
fernando.archuby@mail.uni-wuerzburg.de

Aretz, Markus
Geologisches Institut
Universität Köln
Zülpicher Str. 49a
50674 Köln
Germany
Email: markus.aretz@uni-koeln.de

Arp, Gernot
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: garp@gwdg.de

Bader, Beate
Institut für Geowissenschaften
Universität Kiel
Ludewig-Meyn-Str. 14
24118 Kiel
Germany
Email: bb@gpi.uni-kiel.de

Bandel, Klaus
Geologisch-Paläontologisches Institut
und Museum
Universität Hamburg
Bundesstr. 55
20146 Hamburg
Germany
Email: bandel@geowiss.uni-hamburg.de

Banerjee, Arun
Institut für Geowissenschaften
Joh.-Gutenberg-Universität
Becherweg 21
55099 Mainz
Germany
Email: banerjee@mail.uni-mainz.de

Barthel, Konstanze
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37073 Göttingen
Germany

Bartholomew, Alexander J.
Department of Geology
University of Cincinnati
P.O. Box 21 00 13
Cincinnati, Ohio 45221
U.S.A.

Becker, R. Thomas
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Münster
Corrensstr. 24
48149 Münster
Germany
Email: rbecker@uni-muenster.de

Behrens, Peter
Institut für Anorganische Chemie
Zentrum für Festkörperchemie u. Neue Materialien
Universität Hannover
30167 Hannover
Germany
Email: Peter.Behrens@mbox.acb.uni-hannover.de

Bergmann, Gernot
Friedrich-Ebert-Str. 10
14467 Potsdam
Germany
Email: gb.pdm@t-online.de

Bergner, Andreas G. N.
Institut für Geowissenschaften
Universität Potsdam
Postfach 60 15 53
14415 Potsdam
Germany
Email: bergner@geo.uni-potsdam.de

Bernecker, Michaela
Institut für Paläontologie
Universität Erlangen
Loewenichstr. 28
91054 Erlangen
Germany
Email: bernecker@pal.uni-erlangen.de

Berning, Björn
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Hamburg
Bundesstr. 55
20146 Hamburg
Germany
Email: berning@geowiss.uni-hamburg.de

Blumenstengel, Horst
Am Gänseberg 13
07749 Jena
Germany

Böhme, Madelaine
Department für Geo- und Umweltwissenschaften
Sektion P
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: m.boehme@lrz.uni-muenchen.de

Bohatý, Jan
Institut für Geologie und Mineralogie
Universität zu Köln
Zülpicher Str. 49a
50674 Köln
Germany
Email: jan.bohaty@mail.com

Bortolaso, Giovanna
Institut für Geowissenschaften
Joh.-Gutenberg-Universität Mainz
Becherweg 21
55099 Mainz
Germany
Email: bortolas@uni-mainz.de

Brachert, Thomas Christian
Institut für Geowissenschaften
Universität Mainz
Becherweg 21
55099 Mainz
Germany
Email: t.brachert@geo.uni-mainz.de

Brett, Carlton E.
Department of Geology
University of Cincinnati
P.O. Box 21 00 13
Cincinatti OH 45221
USA
Email: carlton.brett@uc.edu

Breyer, Ralf
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: breyer@prw.uni-frankfurt.de

Brocke, Rainer
Forschungsinstitut Senckenberg
Paläobotanik
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: Rainer.Brocke@senckenberg.de

Broschinski, Annette
Niedersächsisches Landesmuseum Hannover
Naturkunde-Abteilung
Willy-Brandt-Allee 5
30169 Hannover
Germany
Email: Annette@Broschinski.de
annette.Broschinski@pop-h.niedersachsen.de

Brückner, Anke
Forschungsinstitut Senckenberg
Sektion Paläozoologie I
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email:
Anke.Brueckner@Senckenberg.de

Büdel, Burkhard
FB Biologie
Allgemeine Botanik
Universität Kaiserslautern
Postfach 30 49
67653 Kaiserslautern
Germany
Email: buedel@rhrk.uni-kl.de
buedel@t-online.de

Clasen, Silke
Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie
Richard-Wagner-Str. 9-10
06114 Halle/Saale
Germany
Email: silke.clasen@lfa.mk.lsa-net.de

Cremer, Holger
Universiteit Utrecht
Faculty of Biology
Department of Geobiology
Botanical Palaeoecology
Budapestlaan 4
3584 CD Utrecht
Netherlands
Email: h.cremer@bio.uu.nl

Deleeat, Stefan
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: sdeleca@gwdg.de

Dietl, Gerd
Staatliches Museum für Naturkunde
Rosenstein 1
70191 Stuttgart
Germany
Email:
g.dietl.gmns@naturkundemuseum-bw.de

Dojen, Claudia
Institut für Umweltgeologie
TU Braunschweig
Pockelsstr. 13
38106 Braunschweig
Germany
Email: c.dojen@tu-bs.de

Dorka, Markus
Museum für Naturkunde
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: markus.dorka@museum.hu-berlin.de

Dröse, Wolfgang
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: wdroese@gwdg.de

Dürr, Sören
Deutsche Forschungsgemeinschaft
Bereich Geologie/Paläontologie PMG 5
53170 Bonn
Email: soeren.duerr@dfg.de

Ebbighausen, Volker
51519 Odenthal
Germany
Email: volker@vxr.de

Eckert, Carsten
Museum für Naturkunde
Institut für Systematische Zoologie
Zentralinstitut der Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: Carsten.Eckert@museum.hu-berlin.de

Eder, Johanna
s. **Kovar-Eder,** Johanna

Eisenhauer, Anton
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
Wischhofstr. 1-3,
24148 Kiel
Germany
Email: aeisenhauer@ifm-geomar.de

El Hassani, Ahmed
Institut Scientifique
Département de Géologie
B.P. 703 Rabat-Agdal
10106 Rabat
Morocco

Elicki, Olaf
TU Bergakademie Freiberg
Geologisches Institut
Bernhard-von-Cotta Str. 2
09599 Freiberg
Germany
Email: elicki@geo.tu-freiberg.de

Epp, Laura
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: laura.epp@stud.uni-goettingen.de

Ernst, Andrej
Institut für Geowissenschaften
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Ludewig-Meyn-Str. 10
24118 Kiel
Germany
Email: ae@gpi.uni-kiel.de

Ernst, Werner
Talstr. 3
09623 Frauenstein
Germany

Fahlke, Julia
Hunsrückstr. 22
53119 Bonn
Germany
Email: Mag_81@gmx.net

Fastnacht, Michael
Institut für Geowissenschaften
Paläontologie
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Becherweg 21
55099 Mainz
Germany
Email: fastnach@uni-mainz.de

Fatka, Oldrich
Karlova Univerzita
Albertov 6
128 43 Prag 2
Czech Republic
Email: fatka@natur.cuni.cz

Fechner, Regina
Museum für Naturkunde
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: Regina.Fechner@museum.hu-berlin.de

Feist-Burkhardt, Susanne
The Natural History Museum
Palaeontology Department
Cromwell Road
London SW7 5BD
Great Britain
Email: S.Feist-Burkhardt@nhm.ac.uk

Fleischer, Annemarie
Museum für Naturkunde
Institut für Paläontologie
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email:
Annemarie.Fleischer@museum.hu-berlin.de

Flies, Christine
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: cflies@gwdg.de

Freiwald, André
Institut für Paläontologie
Universität Erlangen
Loewenichstr. 28
91054 Erlangen
Germany
Email: andre.freiwald@pal.uni-erlangen.de

Frenzel, Peter
Institut für Aquatische Ökologie
FB Meeresbiologie
Universität Rostock
Albert-Einstein-Str. 3
18051 Rostock
Germany
Email: Peter-Frenzel@t-online.de

Friedrich, Oliver
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
Germany
Email: Oliver.Friedrich@bgr.de

Fuchs, Arnold
Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern
Schlossstr. 6-8
19053 Schwerin
Germany
Email: arnold.fuchs@um.mv-regierung.de

Gaitzsch, Birgit
Institut für Geologie
Bergakademie Freiberg/S.
Bernhard-von-Cotta Str. 2
09599 Freiberg
Germany
Email: gaitzsch@geo.tu-freiberg.de

Gebhardt, Holger
Institut für Geowissenschaften
Universität Kiel
Olshausenstr. 40
24118 Kiel
Germany
Email: hg@gpi.uni-kiel.de

Gebhardt, Ute
Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
Geologische Abteilung
Erbprinzenstr. 13
76133 Karlsruhe
Germany
Email: utegebhardt@gmx.de

Gehler, Alexander
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: a.gehler@web.de

Generlich, Horst
Benediktstr. 3
37688 Beverungen
Germany

Giersch, Samuel
Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
Erbprinzenstr. 13
76133 Karlsruhe
Germany
Email: samuel.giersch@smnk.de

Gischler, Eberhard
Geologisch-Paläontologisches Institut
J.-W.-von Goethe-Universität
Senckenberganlage 32
60054 Frankfurt/M.
Germany
Email: gischler@em.uni-frankfurt.de

Götz, Annette E.
Institut für Geologische Wissenschaften
Universität Halle-Wittenberg
Von-Seckendorff-Platz 3
06120 Halle/S.
Germany
Email: goetz@geologie.uni-halle.de

Goldbeck, Elke
Nordstr. 21
53111 Bonn
Germany
Email: Goldbeck@uni-bonn.de

Gottmann-Quesada, Annalisa
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: agottmann@gmx.de

Griesshaber, Erika
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150
44793 Bochum
Germany
Email: Erika.Griesshaber@ruhr-uni-bochum.de

Grimm, Kirsten
Institut für Geowissenschaften
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Paläontologie
Becherweg 21
55099 Mainz
Germany
Email: kgrimm@mail.uni-mainz.de

Groos-Uffenorde, Helga
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: hgroos@gwdg.de

Gudo, Michael
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: michael.gudo@senckenberg.de

Habibi, Tahereh
Dept. Geology
Faculty of Sciences
No.1, Safa alley, Denart alley
Vahid St.
81746 Isfahan
Iran
Email: msctah@yahoo.com

Hägele, Daniela
Abt. für Geo- und
Umweltwissenschaften
Sektion Geobiocenter
Universität München
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: corallina@gmx.de

Hartenfels, Sven
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Münster
Corrensstr. 24
48149 Münster
Germany
Email: nc-harensv@netcologne.de

Haubold, Hartmut
Institut für Geologische Wissenschaften
und Geiseltalmuseum
Martin-Luther-Universität
Von-Seckendorff-Platz 3
06120 Halle/S.
Germany
Email: haubold@geologie.uni-halle.de

Haude, Reimund
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: rhaude@gwdg.de

Heissig, Kurt
Bayrische Staatssammlungen für
Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Straße 10
80333 München
Germany
Email: k.heissig@lrz.uni-muenchen.de

Helm, Carsten
Institut für Geologie und Paläontologie
Universität Hannover
Callinstr. 30
30165 Hannover
Germany
Email: helm@geowi.uni-hannover.de

Herbig, Hans-Georg
Institut für Geologie und Mineralogie
Universität zu Köln
Zülpicher Str. 49a
50674 Köln
Germany
Email: herbig.paleont@uni-koeln.de

Hesse, Angelika
Museum für Naturkunde und
Vorgeschichte Dessau
Askanische Str. 30-32
06842 Dessau
Germany
Email: AngHesse@t-online.de

Hillebrandt, Axel von
Institut für Angewandte Geologie
TU Berlin, Sekr. EB 10
Ernst-Reuter-Platz 1
10587 Berlin
Germany
Email: hil10632@mailbox.tu-berlin.de

Hinz-Schallreuter, Ingelore
Institut für Geographie und Geologie
Universität Greifswald
Friedr.-Ludwig-Jahnstr. 17a
17487 Greifswald
Germany
Email: ihinz-s@uni-greifswald.de

Hoffmann, Friederike
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: fhoffma@gwdg.de

Hoffmann, Klara
Kiefernstr. 2
55743 Idar-Oberstein
Germany
Email: walhoff@gmx.de

Hoffmann, Veit-Enno
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email:

Hoffmann, Walter
Kiefernstr. 3
55743 Idar-Oberstein
Germany
Email: walhoff@gmx.de

Houben, Carmen
Staatliches Museum für Naturkunde
Stuttgart
Rosenstein 1
70191 Stuttgart
Germany
Email: C.Houben@web.de
houben.smns@naturkundemuseum-bw.de

Hubmann, Bernhard
Institute for Earth Sciences
(Geology & Palaeontology)
University of Graz
Heinrichstr. 26
8010 Graz
Austria
Email: bernhard.hubmann@uni-graz.at

Ilg, August
Schumannstr. 83
40237 Düsseldorf
Germany
Email: august.ilg@t-online.de

Izokh, Nadezhda G.
Institute of Petroleum Geology SB RAS
Pr. Acad. Koptyug, 3
630090 Novosibirsk
Russia
Email: IzokhNG@uiggm.nsc.ru

Jäger, Manfred
Rohrbach Zement
72359 Dotternhausen
Germany
Email: Manfred.Jaeger@rohrbach-zement.de

Jansen, Ulrich
Paläozologie III
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: ujansen@senckenberg.de

Janussen, Dorte
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg
Sektion Marine Evertebraten I
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: Dorte.Janussen@senckenberg.de

Kaiser, Sandra I.
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150
44793 Bochum
Germany
Email: sandra.kaiser@ruhr-uni-bochum.de

Kalthoff, Daniela C.
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: d.Kalthoff@uni-bonn.de

Kaufmann, Bernd
Institut für Geowissenschaften
Universität Tübingen
Sigwartstr. 10
72076 Tübingen
Germany
Email: bernd.kaufmann@uni-tuebingen.de

Keller, Thomas
Landesamt für Denkmalpflege Hessen
65203 Wiesbaden
Germany
Email: t.keller@denkmalpflege-hessen.de

Kerp, Hans
Forschungsstelle für Paläobotanik
Geologisches Institut
Universität Münster
Hindenburgplatz 57
48143 Münster
Germany
Email: Kerp@uni-muenster.de

Kersting, Roland
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: roland.kersting@web.de

Klug, Christian
Paläontologisches Institut und Museum
Universität Zürich
Karl-Schmid-Str. 4
8006 Zürich
Switzerland
Email: chklug@pim.unizh.ch

Klug, Stefanie
Abt. für Geo- und Umweltwissenschaften
Sektion Paläontologie
Universität München
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: stefanie.klug@web.de

Köhler, Bernhard
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: bk@space3.de

Kölbl-Ebert, Martina
Jura-Museum Eichstätt
Willibaldsburg
85072 Eichstätt
Germany
Email: Koelbl-Ebert@jura-museum.de

Königshof, Peter
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email:
Peter.Koenigshof@senckenberg.de

Koenigswald, Wighart von
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: Koenigswald@uni-bonn.de

Kohring, Rolf
Institut für Geologische Wissenschaften
FR Paläontologie
FU Berlin
Malteserstr. 74-100, Haus D
12249 Berlin
Germany
Email: rkohring@zedat.fu-berlin.de

Kolb, Christian
Estermannstr. 94
53117 Bonn
Germany
Email: kiko@uni-bonn.de

Konrad, Wilfried
Institut für Geowissenschaften
Universität Tübingen
Sigwartstr. 10
72076 Tübingen
Germany
Email: wilfried.konrad@uni-tuebingen.de

Koppka, Jens
Institut für Geographie und Geologie
Universität Greifswald
Friedr.-Ludwig-Jahnstr. 17a
17487 Greifswald
Germany
Email: jens@trilobiten.de
koppka@uni-greifswald.de

Korn, Dieter
Museum für Naturkunde
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: dieter.korn@museum.hu-berlin.de

Kosma, Ralf
Alte Schulstr. 8
38108 Braunschweig
Germany
Email: ralf.kosma@web.de

Kossler, Annette
Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum
Universität Hamburg
Bundesstr. 55
20146 Hamburg
Germany
Email: kossler@geowiss.uni-hamburg.de

Kotthoff, Ulrich
Institut für Geowissenschaften
Universität Tübingen
Sigwartstr. 10
72076 Tübingen
Germany
Email: kottwal@uni-tuebingen.de

Kovar-Eder, Johanna
Staatliches Museum für Naturkunde
Stuttgart
Rosenstein 1
70191 Stuttgart
Germany
Email: eder.smns@naturkundemuseum-bw.de

Kowalke, Thorsten
Ludwig-Maximilians-Universität
Department für Geo- und
Umweltwissenschaften
Paläontologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: t.Kowalke@lrz.uni-muenchen.de

Kraft, Petr
Charles University
Institute of Geology and Palaeontology
Albertov 6
128 43 Prague 2
Czech Republic
Email: kraft@natur.cuni.cz

Krings, Michael
Bayerische Staatssammlung für
Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: m.krings@lrz.uni-muenchen.de

Kriwet, Jürgen
Universität München
Fakultät für Geowissenschaften
Department für Geo- und
Umweltwissenschaften
Sektion Paläontologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: j.kriwet@lrz.uni-muenchen.de

Kröger, Björn
Museum für Naturkunde
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: bjoekroe@gmx.de

Kunzmann, Lutz
Museum für Mineralogie und Geologie
Dresden
Königsbrücker Landstr. 159
01109 Dresden
Germany
Email:
Lutz.Kunzmann@snsd.smwk.sachsen.de

Kurz, Cornelia
Zoologisches Institut
AK Paläobiologie der Wirbeltiere
J.W.-Goethe-Universität
Siesmayerstr. 70
60054 Frankfurt/M.
Germany
Email: conny.kurz@gmx.de

Kutscher, Manfred
Dorfstr. 10
18546 Sassnitz
Germany
Email:
manfred.kutscher@nationalparkamt-ruegen.de

Lehmann, Jens
Geowissenschaftliche Sammlung der
Universität Bremen
Fachbereich 5 (Geowissenschaften)
Universität Bremen
Klagenfurter Straße
28359 Bremen
Germany
Email: jens.lehmann@uni-bremen.de

Lehnert, Oliver
Institut für Geologie und Mineralogie
Universität Erlangen
Schlossgarten 5
91054 Erlangen
Germany
Email: lehnert@geol.uni-erlangen.de

Leinfelder, Reinhold
GeoBio-Center an der Ludwig-
Maximilians-Universität
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: r.leinfelder@lrz.uni-muenchen.de

Lenhardt, Nils
Auf dem Frongrund 2a
64807 Dieburg
Germany
Email: n_lenhardt@gmx.de

Lenz, Olaf K.
Forschungsinstitut Senckenberg
Sektion Paläobotanik
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: olenz@gwdg.de

Lindenau, Christa
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: C.Lindenau@uni-bonn.de

Löffler, Thomas
Hermann-Föge-Weg 6
37073 Göttingen
E-mail: t.f.e-loeffler@web.de

Marek, Jaroslav
Charles University
Institute of Geology and Palaeontology
Albertov 6
12843 Prague 2
Czech Republic
Email: marekj@natur.cuni.cz

Meier, Jean-Luc
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: jeanlucmeier@web.de

Mennerich, Claas
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany

Mönnig, Eckhard
Naturkunde-Museum Coburg
Park 6
96450 Coburg
Germany
Email: e.moennig@naturkunde-
museum-coburg.de

Mörs, Thomas
NRM
Box 500 07
104 05 Stockholm
Sweden
Email: thomas.moers@nrm.se

Mudroch, Alexander
Böcklinplatz 4
30177 Hannover
Germany
Email: mudroch@iipd.de

Müller, Johannes
Dept. of Biology
University of Toronto at Mississauga
3359 Mississauga Rd. N.
Mississauga L5L 1C6 Ontario
Canada
Email: jmuller@utm.utoronto.ca

Nagel, Judith
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Münster
Corrensstr. 24
48149 Münster
Germany
Email: nageju@uni-muenster.de

Neumann, Christian
Museum für Naturkunde
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: christian.neumann@museum.hu-berlin.de

Niebuhr, Birgit
Institut für Paläontologie
Universität Würzburg
Pleicherwall 1
97070 Würzburg
Germany
Email: niebuhr@mail.uni-wuerzburg.de

Nielsen, Sven N.
Institut für Geologische Wissenschaften
FR Paläontologie
FU Berlin
Malteserstr. 74-100, Haus D
12249 Berlin
Germany
Email: Sven.Nielsen@gmx.de

Nikulina, Elena
Institut für Geowissenschaften
C.-A.-Universität zu Kiel
Olshausenstr. 40
24118 Kiel
Germany
Email: nikulina_elena@msn.com

Noé, Sibylle
IFM-GEOMAR
FB1 Ozeanzirkulation und Klimadynamik - Paläo-Oezanographie
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
Dienstgebäude Ostufer
Wischhofstr. 1-3, Geb. 4
24148 Kiel
Germany
Email: snoe@ifm-geomar.de

Nützel, Alexander
Institut für Paläontologie
Universität Erlangen
Loewenichstr. 28
91054 Erlangen
Germany
Email: nuetzel@pal.uni-erlangen.de

Paproth, Eva
Schwanenburgstr. 14
47804 Krefeld
Germany

Paul, Joseph
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Sedimentologie/Umweltgeologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: jpaul@gwdg.de

Peckmann, Jörn
Forschungszentrum Ozeanränder
Universität Bremen
Postfach 33 04 40
28334 Bremen
Germany
Email: peckmann@uni-bremen.de

Pedersen, Karsten
Göteborg University
Department of Cell and Molecular Biology
Microbiology
Box 462
405 30 Göteborg
Sweden
Email: karten.pedersen@gmm.gu.se

Pfenninger, Markus
Abt. Ökologie & Evolution
J.-W.-Goethe Universität
BioCampus
Siesmayerstraße
60054 Frankfurt/M.
Germany
Email: Pfenninger@zoology.uni-frankfurt.de

Piller, Werner
Institut für Erdwissenschaften
Bereich Geologie und Paläontologie
Universität Graz
Heinrichstr. 26
8010 Graz
Austria
Email: werner.piller@uni-graz.at

Pint, Anna
Institut für Geologische Wissenschaften
FR Paläontologie
Freie Universität Berlin
Malteserstr. 74-100
12249 Berlin
Germany
Email: hoernig@zedat.fu-berlin.de

Plodowski, Gerhard
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email:
gerhard.plodowski@senckenberg.de

Pohl, Clarissa
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: cpohl@gwdg.de

Prauss, Michael
Museum für Naturkunde
Institut für Paläontologie
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: michael.prauss@museum.hu-berlin.de

Racki, Grzegorz
University of Silesia
Faculty of Earth Sciences
41-200 Sosnowiec
Poland
Email: racki@us.edu.pl

Radtke, Gudrun
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Rheingaustr. 186
65203 Wiesbaden
Germany
Email: g.radtke@hlug.de

Rasser, Michael W.
Institut für Geowissenschaften
Universität Potsdam
Postfach 60 15 53
14415 Potsdam
Germany
Email: michael.rasser@paleoweb.net

Rauhut, Oliver W. M.
Institut für Paläontologie
Museum für Naturkunde
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: oliver.rauhut@museum.hu-berlin.de

Reich, Mike
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Museum, Sammlungen & Geopark
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: mreich@gwdg.de

Reichenbacher, Bettina
Department für Geo- und
Umweltwissenschaften
Universität München
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: b.reichenbacher@lrz.uni-muenchen.de

Reimann, Christina Karla
Geologisch-Paläontologisches Institut
und Museum
Universität Münster
Corrensstr. 24
48149 Münster
Germany
Email: reimi@uni-muenster.de

Reitner, Joachim
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: jreitne@gwdg.de

Reize, Joachim
Im Speitel 49
76229 Karlsruhe
Germany

Remes, Kristian
Institut für Paläontologie
Museum für Naturkunde
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: kristian.remes@gmx.de
kristian.remes@museum.hu-berlin.de

Rest, Ursula
von-der-Vogelweide-Str. 51
45279 Essen
Germany

Reuter, Markus
Institut für Geowissenschaften
Joh.-Gutenberg-Universität Mainz
Becherweg 21
55099 Mainz
Germany
Email: mreuter@mail.uni-mainz.de

Richter, Ute
Fössestr. 93
30453 Hannover
Germany
Email: ammonitella@gmx.net

Rickmann, Michael
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany

Riegel, Walter
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: wriegel@gwdg.de

Ruckwied, Katrin
Institut für Geologische Wissenschaften
Martin-Luther-Universität Halle-
Wittenberg
06099 Halle/S.
Germany
Email: ruckwied@geologie.uni-halle.de

Rust, Jes Chr.
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: jrust@uni-bonn.de

Sames, Benjamin
Institut für Geologische Wissenschaften
Paläontologie
FU Berlin
Malteserstr. 74-100
12249 Berlin
Germany
Email: bensames@zedat.fu-berlin.de

Sander, Anne
Landesamt für Denkmalpflege Hessen
65203 Wiesbaden
Germany
Email: a.sander@denkmalpflege-
hessen.de

Schäfer, Priska
Institut für Geowissenschaften
Universität Kiel
Olshausenstr. 40
24118 Kiel
Germany
Email: ps@gpi.uni-kiel.de

Schemm-Gregory, Mena
Paläozologie III
Forschungsinstitut und Naturmuseum
Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: Mena.Schemm-
Gregory@senckenberg.de

Scheyer, Torsten
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: Scheyerstorsten@lycos.com

Schick, Herbert W.
c/o IGP, Universität Stuttgart
Herdweg 51
70174 Stuttgart
Germany
Email: herb.schick@t-online.de

Schindler, Eberhard
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email:
eberhard.schindler@senckenberg.de

Schmahl, Wolfgang
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150
44793 Bochum
Germany
Email: Wolfgang.Schmahl@ruhr-uni-bochum.de

Schmidt-Effing, Reinhard
Institut für Geologie und Paläontologie der Philipps-Universität Marbug
Hans-Meerwein-Straße
35032 Marburg
Germany
Email: schmidte@mailer.uni-marburg.de

Schneider, Jörg W.
Institut für Geologie
Abt. Paläontologie
Bergakademie Freiberg/Sa.
Bernhard-von-Cotta Str. 2
09599 Freiberg
Germany
Email: schneidj@geo-tu-freiberg.de

Schneider, Simon
L.-M.-Universität München
Departm. für Geo- und Umweltwissenschaften
Sektion Paläontologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: cuspidaria@web.de

Schöne, Bernd R.
Bioincrements
Geologisch-Paläontologisches Institut
J.W.-Goethe-Universität Frankfurt/M.
Senckenberganlage 32-34
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: B.R.Schoene@em.uni-frankfurt.de

Schöning, Verena
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: verena.schoening@senckenberg.de

Scholz, Henning
Institut für Paläontologie
Museum für Naturkunde
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: Henning.Scholz@museum.hu-berlin.de

Scholz, Joachim
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg
Sektion Marine Evertebraten III (Bryozoologie)
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: Joachim.Scholz@senckenberg.de
jsbryozoa@web.de

Schrank, Eckart
Institut für Angewandte Geowissenschaften
TU Berlin, Sekr. EB 10
Ernst-Reuter-Platz 1
10587 Berlin
Germany
Email: e.schrank@tu-berlin.de

Schreiber, Andrea
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany

Schülke, Immo
Institut für Geologie und Paläontologie
Universität Hannover
Callinstr. 30
30167 Hannover
Germany
Email: schuelke@geowi.uni-hannover.de

Schulbert, Christian
Institut für Paläontologie
Universität Erlangen-Nürnberg
Loewenichstr. 28
91054 Erlangen
Germany
Email: chris.schulbert@pal.uni-erlangen.de

Schultze, Hans Peter
Naturhistorisches Forschungsinstitut
Museum für Naturkunde
Zentralinstitut der Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Paläontologie
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: hans-peter.schultze@rz.hu-berlin.de
h-p.schultze@museum.hu-berlin.de

Schulz, Manfred
Martin-Luther-Ring 16
36137 Großenlüder
Germany
Email: schulz.trias-decapoden@gmx.de

Schulz-Mirbach, Tanja
Dept. für Geo- und Umweltwissenschaften
Sektion Paläontologie
LM-Universität München
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: Tbio1@gmx.de

Schumann, Gabriela
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: gschuma@gwdg.de

Schwarz, Daniela
Naturhistorisches Museum Basel
Augustinergasse 2
4001 Basel
Switzerland
Email: Daniela.Schwarz@bs.ch

Schweigert, Günter
Staatliches Museum für Naturkunde
Rosengarten 1
70191 Stuttgart
Germany
Email:
schweigert.smns@naturkundemuseum-bw.de

Seibertz, Ekbert
Institut für Umweltgeologie
TU Braunschweig
Pockelsstr. 13
38106 Braunschweig
Germany
Email: E.Seibertz@web.de

Sethmann, Ingo
Institut für Mineralogie
Universität Münster
Corrensstr. 24
48149 Münster
Germany
Email: isethma@nwz.uni-muenster.de

Stadelmaier, Marco
Institut für Geologie und Paläontologie
Universität Stuttgart
Herdweg 51
70174 Stuttgart
Germany
Email: marco.stadelmaier@geologie.uni-stuttgart.de

Stefen, Clara
Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden
Museum für Tierkunde
Königsbrücker Landstr. 159
01109 Dresden
Germany
Email:
clara.stefen@snsd.smwk.sachsen.de

Stegemann, Tanja
Holsterfeldstr. 3
48499 Salzbergen
Germany
Email: Stegetan@gmx.de

Steiner, Michael
Institut für Angewandte Geologie
Sekr ACK 14
TU Berlin
Ackerstr. 71-76
13355 Berlin
Germany
Email: steishhb@mailbox.tu-berlin.de

Steininger, Fritz F.
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: Fritz.steininger@senckenberg.de

Steuerwald, Sascha
Im Zinkengragen 4
36251 Bad Hersfeld
Germany
Email: meekospira@compuserve.de

Stückrad, Oliver
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: ostueck@gwdg.de

Syed, Tareq
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: syed@em.uni-frankfurt.de

Thiel, Hans-Volker
Peter-Janssen-Str. 3
40237 Düsseldorf
Germany
Email: hv-thiel@gmx.de

Tomasovych, Adam
Institut für Paläontologie
Universität Würzburg
Pleicherwall 1
97070 Würzburg
Germany
Email: adam.tomasovych@mail.uni-wuerzburg.de

Trostheide, Frank
Museum für Naturkunde
Otto-von-Gaericke-Str. 68-73
39104 Magdeburg
Germany
Email: museen@magdeburg.de

Uffenorde, Henning
Henri-Dunant-Str. 53
37075 Göttingen
Germany

Uhlig, Undine
Rosenweg 49
82538 Geretsried
Germany
Email: undine.uhlig@adac.de

Unwin, David M.
Institut für Paläontologie
Museum für Naturkunde
Zentralinstitut der Humbold-Universität
zu Berlin
10115 Berlin
Germany
Email: david.unwin@rz.hu-berlin.de

Vahldiek, Bernd-W.
Altenwahlingen 20
29693 Böhme
Germany
Email: Bernd.Vahldiek@t-online.de

Vallon, Lothar H.
Institut für Geologie und Paläontologie
Universität Stuttgart
Herdweg 51
70174 Stuttgart
Germany
Email: lvallon@geologie.uni-stuttgart.de

Viehberg, Finn Andreas
Institut für Geographie und Geologie
Universität Greifswald
F.-L.-Jahn-Str. 17a
17487 Greifswald
Germany
Email: finn.viehberg@uni-greifswald.de

Walliser, Otto H.
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidstr. 3
37077 Göttingen
Germany

Walther, Harald
Museum für Mineralogie und Geologie
Dresden
Königsbrücker Landstr. 159
01109 Dresden
Germany
Email:
Harald.Walther@snsd.smwk.sachsen.de

Wappler, Torsten
Hessisches Landesmuseum
Friedensplatz 1
64283 Darmstadt
Germany
Email: wappler@hlmd.de

Wedmann, Sonja
Institut für Zoologie und Anthropologie
Abt. Morphologie und Systematik
Universität Göttingen
Berliner Str. 28
37073 Göttingen
Germany
Email: swedman@gwdg.de

Weidemeyer, Sven
Museum für Naturkunde
Institut für Paläontologie
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: sven.weidemeyer@museum.hu-berlin.de

Weinberg, Elena V.
Limnological Institute Irkutsk of RAS
SB
Ulan Batorskaya 3
664033 Irkutsk
Russia
Email: baikallady@yahoo.com

Weiß, Michael
Institut für Angewandte
Geowissenschaften
TU Berlin, Sekr. EB 10
Ernst-Reuter-Platz 1
10587 Berlin
Germany
Email: weissm@zedat.fu.berlin.de
michael.weiss@tu-berlin.de

Weitschat, Wolfgang
Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum
Universität Hamburg
Bundesstr. 55
20146 Hamburg
Germany
Email: weitschat@geowiss.uni-hamburg.de

Wetterich, Sebastian
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Forschungsstelle Potsdam
Telegraphenberg A 45
14473 Potsdam
Germany
Email: swetterich@awi-potsdam.de

Wiese, Frank
Instituf für Geologische Wissenschaften
FB Paläontologie
FU Berlin
12246 Berlin
Germany
Email: frwiese@snafu.de

Wilde, Volker
Forschungsinstitut Senckenberg
Paläobotanik
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany
Email: Volker.Wilde@senckenberg.de

Wilmsen, Markus
Institut für Paläontologie
Universität Würzburg
Pleicherwall 1
97070 Würzburg
Germany
Email: m.wilmsen@mail.uni-wuerzburg.de

Wings, Oliver
Niedersächsisches Landesmuseum Hannover
Naturkunde-Abteilung
Willy-Brandt-Allee 5
30169 Hannover
Germany
Email: oliver.wings@web.de

Winterscheid, Heinz
Rheinaustr. 7
51149 Köln
Germany
Email: heinz.winterscheid@koeln.de

Wisshak, Max
Institut für Paläontologie
Universität Erlangen
Loewenichstr. 28
91054 Erlangen
Germany
Email: wisshak@pal.uni-erlangen.de

Witzmann, Florian
Museum für Naturkunde
Institut für Paläontologie
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany
Email: florian.witzmann@museum.hu-berlin.de

Wörheide, Gert
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: gert.woerheide@geo.uni-goettingen.de

Wolkenstein, Klaus
Institut für Umwelt-Geochemie
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 236
69120 Heidelberg
Germany
Email: klaus.wolkenstein@urz.uni-heidelberg.de

Wotte, Thomas
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Geologie
Bernhard-von-Cotta Str. 2
09599 Freiberg
Germany
Email: thomas.wotte@geo.tu-freiberg.de

Xiuquin, Chen
Academia Sinica
Nanjing Institute of Geology and Palaeontology
39 East Beijing Road
210008 Nanjing
PR China

Yazdi, Mehdi
Dept. of Geology
Faculty of Sciences
No. 6 Hassan Jafarian Alley
Ahmad Abad Sq.
81746 Isfahan
Iran
Email: m.yazdi@sci.ui.ac.ir
yazdimehdi@yahoo.com

Zacke, Anne, Anne
Geologisches Institut
Universität Köln
Zülpicher Str. 49a
50674 Köln
Germany
Email: anne.zacke@uni-koeln.de

Zhang, Xingliang
Department of Geology
Northwest University
Xian 710069
PR China
Email: xzhang2@gwdg.de
Zur Zeit:
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: xzhang2@gwdg.de

Adressen von Mitautoren (nicht angemeldet)

Aguirre, Julio
Departamento de Estratigrafía y Paleontología
Universidad de Granada
Campus Fuentenueva
18002 Granada
Spain

Ansorge, Jörg
Dorfstr. 7
18519 Horst

Baird, Gordon C.
Department of Geosciences
SUNY
College at Fredonia
Fredonia, NY 14062
U.S.A.

Balinski, Andrzej
Institute of Paleobiology
Polish Academy of Science
ul. Twarda 51/55
00-818 Warszawa
Poland

Barrie, J. Vaughn
Natural Resources Canada
Geological Survey of Canada
Box 6000
Sidney, B.C. V8L 4B2
Canada
Email: VBarrie@NRCan.gc.ca

Bartholdy, Jan
Institut für Paläontologie
Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität Bonn
Nussallee 8
53115 Bonn
Germany
Email: mailto@jan-bartholdy.de

Bellas, Spyridon
University of the Aegean
81100 Mytilene
Lesvos
Greece
Email: drbellas@zedat.fu-berlin.de

Bensaïd, Mohammed
Geological Survey
Ministery of Industry
Energy and Mines
Institut B.P. 6208
Rabat
Morocco

Betzler, Christian
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Germany

Bielert, Friedrich
Bruchbergweg 7
38104 Braunschweig
Germany
Email: Friedrich.Bielert@t-online.de

Birch, Heather
Southhampton Oceanography Centre
European Way
Southhampton SO14 3ZH
England, UK

Birenheide, Rudolf
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany

Bleisteiner, Bernd
Jobin Yvon GmbH
Neuhofstr. 9
64625 Bensheim
Germany
Email: bbleisteiner@jyhoriba.de

Bock, Barbara
Leibniz-Institut für Meereswissen-schaften (IfM-GEOMAR),
Wischhofstr.1-3
24148 Kiel
Germany
Email: bbock@ifm-geomar.de

Böhm, Florian
Leibniz-Institut für Meereswissen-schaften (IfM-GEOMAR),
Wischhofstr.1-3
24148 Kiel
Germany
Email: fboehm@ifm-geomar.de

Braga, Juan C.
Departamento de Estratigrafía y Paleontología
Universidad de Granada
Campus Fuentenueva
18002 Granada
Spain

Brand, Uwe
Department of Earth Sciences
Brock University
St. Catharines, Ontario L2S 3A1
Canada
Email: uwe.brand@brocku.ca
ubrand@spartan.ac.brocku.ca

Breiner, Tobias
Institut für Graphische Datenverarbeitung
Fachbereich Biologie & Informatik
J. W. Goethe-Universität
Varrentrappstr. 40-42
60486 Frankfurt/M.
Germany

Brentführer, Ramon
Institut für Geologie und Mineralogie
Universität zu Köln
Zülpicher Str. 49a
50674 Köln
Germany

Bussert, Robert
Institut für Angewandte Geowissens-chaften
TU-Berlin
Ernst-Reuter-Platz 1
10587 Berlin
Germany

Cerný, Pavel
Stavební Geologie - Geotechnika, a.s.
Geologicka 4
152 00 Praha 5
Czech Republic

Conway, Kim W.
Natural Resources Canada
Geological Survey of Canada
Canada
Email: kconway@nrcan.gc.ca

Dick, Matthew
Hokkaido University
Sapporo
Japan
Email: mhdick@nature.sci.hokudai.ac.jp

Dullo, Wolf-Christian
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität zu Kiel
Wischhofstr.1-3
24148 Kiel
Germany
Fax: +49-431-6002941

Dunn, Jayne
Palaeontology Department
The Natural History Museum
Cromwell Road
London SW7 5BD
England
United Kingdom
oder:
Department of Earth Sciences
University College London
Gower Street
London WC1E 6BT
England
United Kingdom
E-Mail: j.dunn@ucl.ac.uk

Eaton, Geoff L.
Palaeontology Department
The Natural History Museum
Cromwell Road
London SW7 5BD
England
United Kingdom

Ebli, Oskar
Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany

Ebner, Roberto
Unidad de Neurooftalmología
Hospital Británico
Perdriel 74
Buenos Aires
Argentina

Erbacher, Jochen
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
Germany

Erlenkeuser, Helmut
Leibniz-Labor
Christian-Albrechts Universität zu Kiel
Max-Eyth Str. 11-13
24118 Kiel
Germany

Esser, Klaus J. K.
Pommernweg 4
25479 Ellerau/Holstein
Germany
Email: KJKEsser@aol.com

Falk, Heinz
Institut für Chemie
Universität Linz
Altenbergerstraße 69
A-4040 Linz
Austria

Fernández, Marta Susana
Departamento Paleontología
Vertebrados
Museo de La Plata
Paseo del Bosque
1900 La Plata
Argentina
martafer@museo.fcnym.unlp.edu.ar

Fietzke, Jan
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IfM-GEOMAR),
Wischhofstr.1-3
24148 Kiel
Germany
Email: jfietzke@ifm-geomar.de

Fischer, Steffen
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abteilung Angewandte Geologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany

Frýda, Jiri
Czech Geological Survey
Klárov 3/131
118 21 Prague 1
Czech Republic
Email: bellerophon@seznam.cz

Fuchs, Dirk
Instituf für Geologische Wissenschaften
FB Paläontologie
FU Berlin
12246 Berlin
Germany

Fürsich, Franz T.
Institut für Paläontologie
Universität Würzburg
Pleicherwall 197070 Würzburg
Germany

Gektidis, Marcos
Institut für Paläontologie
Universität Erlangen
Loewenichstr. 28
91054 Erlangen
Germany

Gerdes, Gisela
Research Centre TERRAMARE,
Schleusenstr. 1
26382 Wilhelmshaven
Germany
Telefon: +(49)4421 944 188
Fax: +(49)4421 944 299
Email: g.gerdes@icbm.terramare.de

Gregor, Hans-Joachim
Daxerstrasse 21
82140 Olching
Germany

Grootes, Pieter Meiert
Leibniz Labor für Altersbestimmung
Ch.-Albrechts-Universität zu Kiel
Max-Eyth-Str. 11-13
24118 Kiel
Germany

Gross, Jürgen H.
Institut für Organische Chemie
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 270
69120 Heidelberg
Germany

Gussone, Nikolaus
Fachbereich 5 – Geowissenschaften
Universität Bremen
Postfach 330440
28334 Bremen
Germany
Email: gussone@uni-bremen.de

Habersetzer, Jörg
Forschungsinstitut Senckenberg
Abteilung für Messelforschung
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt am Main

Hably, Lilla
Hungarian Natural History Museum
Botanical Department
Pf 222
1476 Budapest
Hungary

Hagemann, Steven J.
Appalachian State University
Boone
U.S.A.
Email: hagemannsj@appstate.edu

Haluza, Alejandro
Museo de la Plata
Paseo del Bosque
1900 La Plata
Buenos Aires
Argentina

Hartman, Joseph H.
University of North Dakota
Department of Geology and Geological Engineering and Energy & Environmental Research Center
Box 8358
Grand Forks, ND 5820
U.S.A.
Email: joseph_hartman@und.nodak.edu.

Harzhauser, Mathias
Paläontologische Abteilung
Naturhistorisches Museum Wien
Burgring 7
1014 Wien
Austria

Hautmann, Michael
Paläontologisches Institut der Universität Würzburg
Pleicherwall 1
97070 Würzburg
Germany
Email: hautmann@mail.uni-wuerzburg.de

Heidelberger, Doris
Kapellenstr. 8-10
61440 Oberursel
Germany

Hertweck, Günther
Forschungsinstitut Senckenberg
Abt. Meeresforschung
Südstrand 40
26382 Wilhelmshaven
Germany

Holbourn, Ann
Institut für Geowissenschaften
Mikropaläontologie
Christian-Albrechts Universität zu Kiel
Olshausenstr. 40
24118 Kiel
Germany

Hooper, John N. A.
Queensland Museum
PO Box 3300
South Brisbane, Qld., 4101
Australia

Hosseini, Mehri
University of Isfahan
Dept. of Geology
Faculty of Sciences
No. 6 Hassan Jafarian Alley
Ahmad Abad Sq.
81746 Isfahan
Iran

Hultzsch, Nadja
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Forschungsstelle Potsdam
Telegrafenberg A43
14473 Potsdam
Germany

Job, Reinhart
Elektrotechnik
LGBE Fern-Universität Hagen
Haldener Str. 182
Germany
Email: reinhart.job@fernuni-hagen.de

Karlinska, Klementyna
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany

Kennaway, Gabrielle
Palaeontology Department
The Natural History Museum
Cromwell Road
London SW7 5BD
England
United Kingdom
E-Mail: gabrielle@kennaway.net

Kiefer, Thorsten
Department of Earth Sciences
University of Cambridge
Downing Street
Cambridge CB2 3EQ
United Kingdom

Kiessling, Wolfgang
Museum für Naturkunde
Zentralinstitut der Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Paläontologie
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Germany

König, Wolfram
Institut für Geographie
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
06099 Halle/S.
Germany

Koos, Randi
Düstere Straße 10
37073 Göttingen
Germany

Krautter, Manfred
Institut für Geologie und Paläontologie
Universität Stuttgart
Herdweg 51
70174 Stuttgart
Germany
Email: manfred.krautter@geologie.uni-stuttgart.de

Kroeger, Karsten F.
Institut für Geowissenschaften
Universität Mainz
Becherweg 21
55099 Mainz
Germany

Kroemker, Detlef
Institut für Graphische Datenverarbeitung
Fachbereich Biologie & Informatik
J. W. Goethe-Universität
Varrentrappstr. 40-42
60486 Frankfurt/M.
Germany
kroemker@cs.uni-frankfurt.de

Kuhnt, Wolfgang
Institut für Geowissenschaften
Mikropaläontologie
Christian-Albrechts Universität zu Kiel
Olshausenstr. 40
24118 Kiel
Germany

Laake, Lothar
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Zentralwerkstatt
Goldschmidstr. 1
37077 Göttingen
Germany
Email: llaake@gwdg.de

Larsen, Ole
DHI Water and Environment Krusenberg 31
28857 Syke
Germany
Email: ole@dhi-umwelt.de

Leidner, Armin
Armin Leidner
Schneidemühler Weg 12
30659 Hannover
Email: deadshark@web.de
Germany

Lenze, Annette
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150
44793 Bochum
Germany

Lustrino, Michele
Dipartimento di Scienze della Terra
Università degli Studi di Roma La Sapienza
P. le A. Moro, 5,
00185 Roma
Italy

Macis, Luciana
Geowissenschaftliches Zentrum der
Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: lmacis@gwdg.de

Manani, Maryamem
Department of Geology
University of Payame Nour
Isfahan
Iran

Manz, Werner
Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Referat Ökotoxikologie und Biochemie
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz
Germany

Marík, Karel
Seidlova 477/10
14200 Prague 10
Czech Republic

Martín, José M.
Departamento de Estratigrafía y Paleontología
Universidad de Granada
Campus Fuentenueva
18002 Granada
Spain

Mawatari, Shunsuke F.
Hokkaido University
Sapporo
Japan
Email: shunfm@nature.sci.hokudai.ac.jp

May, Andreas
Saint Louis University
Madrid Campus
Avda. Del Valle 34
38003 Madrid
Spain

McCann, Linda
Smithsonian Environmental Research
Center
P.O. Box 28
647 Contees Wharf Road
Edgewater, Maryland 21037
U.S.A.
Email: mccannl@si.edu

Medina, Francisco
University of Buenos Aires
Geological Department
Ciudad Universitaria
Pab. 2, 1° piso
1428 Buenos Aires
Argentina

Michaelis, Walter
Institut für Biogeochemie und
Meereschemie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Germany
michaelis@geowiss.uni-hamburg.de

Minwegen, Elke
Institut für Geologie und Mineralogie
Universität zu Köln
Zülpicher Str. 49a
50674
Köln
Germany

Moissette, Pierre
UFR Sciences de la Terre
UMR 5125
Paléoenvironnements & Paléobiosphère
Université de Lyon I
27-43 Bd du 11 Novembre
69622 Villeurbanne cedex
France

Mutti, Maria
Institut für Geowissenschaften
Universität Potsdam
Postfach 60 15 53
14415 Potsdam
Germany
Email: mmutti@geo.uni-potsdam.de

Nägler, Thomas
Isotopengeologie
Universität Bern
Erlachstraße 9a
3012 Bern
Switzerland
Email: naegler@geo.unibe.ch

Neuser, Rolf D.
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150
44793 Bochum
Germany

Nezhad, Seyed Mahmood Hosseni
Department of Geology
University of Damghan
Damghan
Iran

Nose, Martin
Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany

Nose, Martin
Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: m.nose@lrz.uni-muenchen.de

Oschmann, Wolfgang
Geologisch Paläontologisches Institut
J. W. Goethe-Universität
Senckenberganlage 32-34
60054 Frankfurt/M.
Germany
oschmann@em.uni-frankfurt.de

Ostertag-Henning, Christian
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Münster
Corrensstr.24
48149 Münster
Germany

Pape, Thomas
Institut für Biogeochemie und Meereschemie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Germany
pape@geowiss.uni-hamburg.de

Pettke, Thomas
Isotope Geochemistry and Mineral Resources
Swiss Federal Institute of Technology
ETH Zentrum NO
8092 Zürich
Switzerland
Email: Thomas.pettke@erdw.ethz.ch

Pohler, Susanne M.
Marine Studies Programme
University of South Pacific
Suva
Fidschi
Email: pohler_s@usp.ac.fj

Rapp, Hans Tore
Dep. of Fisheries and Marine Biology
University of Bergen
5020 Bergen
Norway
Email: Hans.Rapp@bio.uib.no

Reisdorf, Achim
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Basel
Bernoullistraße 32
4056 Basel
Switzerland
Email: achim.reisdorf@unibas.ch

Reisz, Robert R.
Dept. of Biology
University of Toronto at Mississauga
3359 Mississauga Rd.
Mississauga, ON L5L 1C6
Canada

Richter, Gotthard
Abteilung Messelforschung
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany

Rjimati, Ech-Charki
Centre Régional de la Géologie de Laayoune
B.P. 421
Laayoune
Morocco

Rose, Kenneth D.
Center for Functional Anatomy & Evolution
Johns Hopkins University School of Medicine
1830 East Monument Street
Baltimore, MD 21205
U.S.A.
Email: kdrose@jhmi.edu

Roth-Nebelsick, Anita
Institut für Geowissenschaften
Universität Tübingen
Sigwartstraße 10
72076 Tübingen
Germany

Russell, John W.
Department of Palaeontology
The Natural History Museum
Cromwell Road
London SW7 5BD
England
UK

Sarnthein, Michael
Institut für Geowissenschaften
Christian-Albrechts Universität zu Kiel
Olshausenstr. 40
24118 Kiel
Germany
Email: hg@gpi.uni-kiel.de

Scasso, Roberto
University of Buenos Aires
Geological Department
Ciudad Universitaria
Pab. 2, 1° piso
1428 Buenos Aires
Argentina

Schatz, Wolfgang
Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich
Karl-Schmidt-Str. 4
8006 Zürich
Switzerland
Email: wowo@pim.unizh.ch

Scheibner, Christian
FB 5, Geowissenschaften
Universität Bremen
Postfach 330440
28334 Bremen
Germany
Email: scheibne@uni-bremen.de

Schirrmeister, Lutz
Alfred-Wegener-Institut für Polar und Meeresforschung (AWI)
Forschungsstelle Potsdam
Telegraphenberg A45
14473 Potsdam
Germany
Email: lschirrmeister@awi-potsdam.de

Schlagintweit, Felix
Montanuniversität Leoben
Institut für Geowissenschaften
Prospektion und Angewandte Sedimentologie
Peter-Tunner-Str. 5
8700 Leoben
Austria

Schlösser, Manfred
Westfälisches Museum für Naturkunde
Sentruperstr. 285
48161 Münster
Germany

Schlüter, Thomas
UNESCO Nairobi Office
Box 30592
Nairobi
Kenya

Schmid, Dieter U.
Department für Geo- und Umweltwissenschaften
Sektion Paläontologie
Luwig-Maximilians-Universität München
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: d.schmid@lrz.uni-muenchen.de

Schmieder, Frank
Fachbereich Geowissenschaften
Universität Bremen
Postfach 330440
28334 Bremen
Germany

Schöler, Heinz F.
Institut für Umwelt-Geochemie
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 236
69120 Heidelberg
Germany

Schönlaub, Hans-Peter
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
1031 Wien
Austria

Schubert, Hans-Jürgen
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Zentralwerkstatt
Goldschmidtstr. 1
37077 Göttingen
Germany

Sehnert, Marion
Institut für Geologische Wissenschaften
Martin-Luther-Uniersität Halle-Wittenberg
06099 Halle/S.
Germany

Sorrel, Philippe
GeoforschungsZentrum Potsdam
Telegrafenberg
14473 Potsdam
Germany
Email: psorrel@gfz-potsdam.de

Steuber, Thomas
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150,
44793 Bochum
Germany

Strahl, Jaqueline
Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stahnsdorfer Damm 77
14532 Kleinmachnow
Germany

Strauch, Friedrich
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Münster
Correnstr.24
48149 Münster
Germany

Struck, Ulrich
GeoBio-Center an der Ludwig-Maximilians-Universität
Richard-Wagner-Str. 10
80333
München
Germany

Süling, Jörg
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität zu Kiel
Wischhofstr.1-3
24148 Kiel
Germany
Email: jsueling@ifm-geomar.de

Talevi, Mariancla
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de La Plata
Calle 60 y 122
1900 La Plata
Argentina

Thiel, Volker
Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen
Abt. Geobiologie
Goldschmidtstr. 3
37077 Göttingen
Germany
Email: vthiel@gwdg.de

Thies, Detlev
Muschelweg 15
30455 Hannover
Germany
Email: thies@geowi.uni-hannover.de

Tilbrook, Kevin J.
Earth & Oceanic Sciences Research Institute
Auckland University of Technology
Auckland
New Zealand
Email: Kevin.tilbrook@aut.ac.nz

Torabi, Ghodratoallah
Dept. of Geology
Faculty of Sciences
University of Isfahan
No. 6 Hassan Jafarian Alley
Ahmad Abad Sq.
81746 Isfahan
Iran

Tragelehn, Harald
Ansbacher Str. 6
51103 Köln
Germany

Trapp, Endres
Zentrallabor für Geochronologie
Institut für Mineralogie
Universität Münster
Corrensstraße 24,
48149 Münster
Germany
Email: etrapp@nwz.uni-muenster.de

Türkay, Michael
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt/M.
Germany

Velitzelos, Evangelos
University of Athens
Department of Geology
15784 Athens
Greece

Villier, Loïc
Centre de Sédimentologie-Paléontologie
UMR/CNRS 6019
Université de Provence
Bâtiment des Sciences Naturelles
Case 67
13331 Marseille cedex 3
France
Email: lvillier@up.univ-mrs.fr

Vogel, Olaf
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt
Germany

Weber, Hans Martin
Institut für Geologie und Mineralogie
Universität zu Köln
Zülpicher Str. 49a
50674
Köln
Germany

Weddige, Karsten
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
60325
Frankfurt/M.
Germany

Wehrmann, Achim
Forschungsinstitut Senckenberg
Abt. Meeresforschung
Südstrand 40
26382 Wilhelmshaven
Germany

Weissert, Helmut
ETH-Zürich
Earth Sciences Department
Senneggstraße 5
8092 Zürich
Switzerland
Email: helmut.weissert@erdw.ethz.ch

Wendler, Ines
Fachbereich Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurter Straße
28359 Bremen
Germany
Email: flatter@uni-bremen.de

Wendler, Jens
Fachbereich Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurter Straße
28359 Bremen
Germany
Email: wendler@uni-bremen.de

Werner, Winfried
Bayerische Staatssammlung für
Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany

Werner, Winfried
Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Str. 10
80333 München
Germany
Email: w.werner@lrz.uni-muenchen.de

Weyer, Dieter
Löwestr. 15
10249 Berlin
Germany

Wiedenbeck, Michael
GeoForschungsZentrum
Sektion 4.2 Anorganische und Isotopengeochemie
Telegrafenberg
14473 Potsdam
Germany

Willems, Helmut
Fachbereich Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurter Straße
28359 Bremen
Germany
Email: willems@uni-bremen.de

Wilson, Paul A.
Southhampton Oceanography Centre
European Way
Southhampton SO14 3ZH
England, UK

Wirth, Richard
GeoForschungsZentrum
Sektion 4.1 Experimentelle Geochemie
und Mineralphysik
Telegrafenberg
14473 Potsdam
Germany

Wood, Christopher J.
Scops Geological Services Ltd.
20 Temple Road
Croydon, Surrey, CR0 1HT
UK
Email: chrisjwood@btopenworld.com

Yolkin, Evgeny A.
Institute of Petroleum Geology
Russian Academy of Sciences
Siberian Branch
pr. Acad. Koptyug, 3
Novosibirsk, 630090
Russia
Fax: (8-3832) 33-23-01

Zawischa, Dietrich
Am Hüppefeld 34
31515 Wunstorf
Germany
Email: dieter@zawischa.de

Notizen:

Nach 1926, 1937 und 1977 findet nun zum vierten Mal die Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft an der Universität Göttingen statt – seit mehr als 250 Jahren wird hier intensive paläontologische Forschung betrieben. Das Tagungsthema „Geobiologie“ weist zum einen auf die Schlüsselstellung paläontologischer Forschungen in der Geo- und Biosphäre hin wie auch auf die enge Verflechtung zwischen den einzelnen Disziplinen der Geo- und Biowissenschaften. Die „Geobiologie“ als richtungsweisende und moderne Disziplin erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit vieler Fachrichtungen. In 10 Symposien werden neue Ergebnisse aus den Bereichen der Paläontologie, Geomikrobiologie, Biomineralisation, Genetik und Evolution sowie über Extrembiotope, Fossillagerstätten und Biodiversität in ozeanischen und terrestrischen Lebensräumen im vorliegenden Tagungsband vorgestellt.



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

ISBN 3-930457-60-1

Universitätsdrucke Göttingen